

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**Estructura de la vegetación de la Zona Reservada Illescas,  
Sechura - Piura**

**Presentado por:**

**Br. Víctor Enrique Pariapaza Liviapoma**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGO**

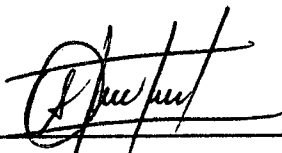
**PIURA - PERÚ**

**2015**



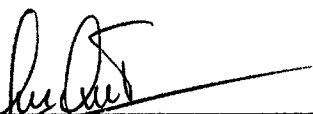
**Br. Víctor Enrique Pariapaza Liviapoma**

**Ejecutor**



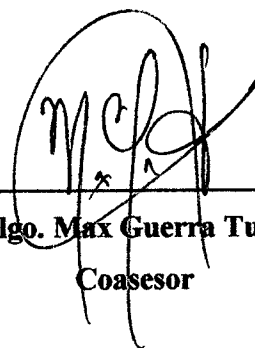
**Blgo. Armando Ugaz Cherre**

**Asesor**



**Blga. Cynthia Vergaray García**

**Coasesora**



**Blgo. Max Guerra Tume**

**Coasesor**



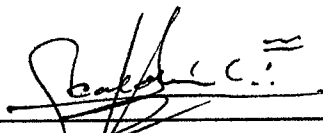
**Dr. Manuel Charcape Ravelo**

**Presidente del Jurado**



**M.Sc. Humberto Rivera Calle**

**Secretario del Jurado**



**Dr. Washington Calderón Castillo**

**Vocal del Jurado**

*Este trabajo de investigación va dedicado a nuestro padre Dios, porque sin él nada de esto hubiese sido posible.*

*De igual forma, dedico este trabajo a mi madre Anabeliza Liviapoma chamba, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles. A mi padre Enrique Pariapaza Gonzáles, por su apoyo, paciencia, confianza, y sobre todo por su motivación constante.*

*Y finalmente a mi querida abuela Paula Chamba, una mujer autodidacta y mi ejemplo de superación.*

**Víctor Enrique.**

## **AGRADECIMIENTOS**

De manera muy especial un agradecimiento a mi asesor el Blgo. Armando Ugaz Cherre, así como también a mis co-asesores el Blgo. Max Guerra Tume y la Blga. Cynthia Vergaray García por el constante apoyo, que con sus valiosos aportes técnicos y dirección de mi trabajo han hecho posible mi profesionalización.

Al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP - Sede Piura) por la autorización y facilidades para realizar investigación científica en la Zona Reservada Illescas.

Al señor Pablo Martínez Morales, guardaparque de la Zona Reservada Illescas, por brindarme su amistad, confianza, por su tiempo dedicado para compartir sus conocimientos y su apoyo incondicional en la ejecución de este proyecto.

A Ildefonso Silva Pazo, Rosa Ipanaqué Panta, Iván Berrú Correa, Geyby Carrillo Apolo, Carlos Pingo Anyarin y Robert Martínez Morales, por su participación durante el trabajo de campo. También expresó mi gratitud a Takeya Shida por su ayuda con la revisión del abstract.

Al Blgo. Paolo Villegas Ogoña y al Ph.D. Reynaldo Linares-Palomino por la colaboración desinteresada en la determinación de diversas especies colectadas.

Finalmente a todos mis familiares y amigos que siempre me han mostrado ese apoyo incondicional.

El autor.

## INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIAL Y MÉTODOS	4
2.1. Ubicación del área de estudio	4
2.2. Descripción del área de estudio	5
2.2.1. Hidrología	5
2.2.2. Fisiografía	5
2.2.3. Suelos	6
2.2.4. Clima	6
2.2.5. Clasificación ecológica	7
2.3. Metodología de muestreo	7
2.3.1. Diseño del muestreo	7
2.3.2. Determinación de la composición florística	8
2.3.3. Determinación de las unidades de vegetación	9
2.3.4. Estructura horizontal	11
2.3.4.1. Densidad	11
2.3.4.2. Cobertura	12
2.3.4.3. Frecuencia	13
2.3.4.4. Área basal	13
2.3.4.5. Índice de Valor de Importancia	14
2.3.4.6. Distribución diamétrica	15

2.3.5. Estructura vertical	15
2.3.6. Especies de importancia	16
2.3.6.1. Estado de conservación	16
2.3.6.2. Endemismos	16
2.3.7. Procesamientos de datos	16
III. RESULTADOS	18
3.1. Composición florística	18
3.2. Unidades de vegetación	22
3.2.1. Bosque Seco	22
3.2.2. Matorral	23
3.2.3. Vegetación de Quebrada	23
3.2.4. Vegetación de Roquedal	24
3.2.5. Vegetación de Suelo Salino	24
3.3. Estructura horizontal	25
3.4. Estructura vertical	35
3.5. Especies de importancia	40
IV. DISCUSIÓN	42
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	58

## ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Lista de especies registradas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	19
<b>Cuadro 2.</b> Densidad total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	27
<b>Cuadro 3.</b> Cobertura total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	27
<b>Cuadro 4.</b> Frecuencia total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	28
<b>Cuadro 5.</b> Área basal total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	28
<b>Cuadro 6.</b> Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	35
<b>Cuadro 7.</b> Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	36
<b>Cuadro 8.</b> Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	37
<b>Cuadro 9.</b> Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	38
<b>Cuadro 10.</b> Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	39
<b>Cuadro 11.</b> Lista de especies amenazadas según legislación peruana (D.S. 043-2006-AG) e internacional (IUCN, 2014) registradas en la Zona	41

Reservada Illescas, Sechura - Piura.	
<b>Cuadro 12.</b> Lista de especies endémicas según León <i>et al.</i> (2006) registradas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	41
<b>Cuadro 13.</b> Número de géneros y especies en las familias de plantas leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	59
<b>Cuadro 14.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) (%) total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	59
<b>Cuadro 15.</b> Clases diamétricas del total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	60
<b>Cuadro 16.</b> Índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson y Equidad) total y por unidad de vegetación en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	60



## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
<b>Fig. 1.</b> Mapa de ubicación de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	4
<b>Fig. 2.</b> Ubicación de los transectos variables en las unidades de vegetación de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	10
<b>Fig. 3.</b> Familias de especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	18
<b>Fig. 4.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	29
<b>Fig. 5.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Bosque Seco de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	30
<b>Fig. 6.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Quebrada de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	30
<b>Fig. 7.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Roquedal de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	31
<b>Fig. 8.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Matorral de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	31
<b>Fig. 9.</b> Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Suelo Salino de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	32
<b>Fig. 10.</b> Distribución diamétrica de los individuos arbóreos evaluados en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	33
<b>Fig. 11.</b> Distribución diamétrica por unidad de vegetación de los individuos arbóreos evaluados en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	34
<b>Fig. 12.</b> Perfil vertical de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	36
<b>Fig. 13.</b> Perfil vertical de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada	37

Illescas, Sechura - Piura.	
<b>Fig. 14.</b> Perfil vertical de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	38
<b>Fig. 15.</b> Perfil vertical de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	39
<b>Fig. 16.</b> Perfil vertical de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	40
<b>Fig. 17.</b> Dendrograma de similaridad basado en especies leñosas, según el índice de similaridad de Jaccard, de las diferentes unidades de vegetación evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura. Bosque Seco (BS), Matorral (M), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), VSS (Vegetación de Suelo Salino).	61
<b>Fig. 18.</b> Dendrograma de similaridad basado en especies leñosas, según el índice de similaridad Morisita-Horn, de las diferentes unidades de vegetación evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura. Bosque Seco (BS), Matorral (M), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), VSS (Vegetación de Suelo Salino).	62
<b>Fig. 19.</b> Vista panorámica de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	63
<b>Fig. 20.</b> Vista panorámica de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	63
<b>Fig. 21.</b> Vista panorámica de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	64
<b>Fig. 22.</b> Vista panorámica de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	64
<b>Fig. 23.</b> Vista panorámica de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	65
<b>Fig. 24.</b> Cuerpos de agua “jagüeyes” presentes en algunas quebradas de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	65
<b>Fig. 25.</b> Vegetación lomal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	66
<b>Fig. 26.</b> <i>Prosopis pallida</i> especie Vulnerable (VU) (D.S. 043-2006-AG) registrada	66

en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	
<b>Fig. 27.</b> <i>Colicodendron scabridum</i> especie en Peligro Crítico (CR) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	66
<b>Fig. 28.</b> <i>Batis maritima</i> especie en peligro crítico (CR) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	67
<b>Fig. 29.</b> <i>Cleistocactus acanthurus</i> especie en Peligro (EN) (D.S. 043-2006-AG), Casi Amenazada (NT) (IUCN, 2014) y endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	67
<b>Fig. 30.</b> <i>Tiquilia dichotoma</i> especie endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	67
<b>Fig. 31.</b> <i>Presliophytum incanum</i> especie endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura	67
<b>Fig. 32.</b> <i>Nicotiana paniculata</i> especie endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	67
<b>Fig. 33.</b> <i>Nolana</i> aff. <i>gayana</i> especie endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	67
<b>Fig. 34.</b> <i>Cistanthe paniculata</i> especie endémica (León <i>et al.</i> , 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	68
<b>Fig. 35.</b> <i>Conocarpus erectus</i> especie no registrada para el sistema de manglares de la región Piura.	68
<b>Fig. 36.</b> Líquenes presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	68
<b>Fig. 37.</b> Algas presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	68
<b>Fig. 38.</b> Especies asilvestradas ( <i>Capra hircus</i> “cabra” y <i>Equus asinus</i> “burro”) presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.	68

## RESUMEN

La Zona Reservada Illescas, es un área natural protegida marino costera, creada con la finalidad de conservar una muestra del paisaje del desierto costero del Perú, sus formaciones vegetales y la diversidad de fauna silvestre que alberga. El estudio se realizó aplicando el método de los transectos variables, entre febrero del 2014 y enero del 2015, donde se colectaron las especies presentes y se calcularon datos estructurales de la vegetación. Se registraron 64 especies de flora vascular, siendo las familias más diversas: Solanaceae (nueve especies), Poaceae (siete especies) y Asteraceae (seis especies); la flora leñosa evaluada corresponde a cuatro familias y seis especies, destacando en importancia Fabaceae con *Prosopis pallida* “algarrobo”. La vegetación del sitio de estudio corresponde a cinco unidades de vegetación: Bosque Seco, Matorral, Vegetación de Quebrada, Vegetación de Roquedal y Vegetación de Suelo Salino. A través de los parámetros de la estructura horizontal, se registró una densidad total de 31,37 ind/ha y una cobertura total de 7,68%, lo que categoriza a la vegetación del área de estudio con un nivel de densidad “ralo”; asimismo, la distribución diamétrica de los individuos arbóreos es irregular, pero se ajusta a la típica forma de “J” invertida. La estructura vertical muestra tres estratos (inferior, medio y superior), donde la mayor cantidad de individuos por clase de alturas se concentran en el estrato medio. Se determinaron cuatro especies protegidas por la legislación peruana, una especie amenazada internacionalmente y seis especies endémicas. Finalmente, la Zona Reservada Illescas constituye el límite septentrional para el sistema de lomas costeras del Perú, como así también el límite austral de la distribución de los manglares en las costas del Pacífico de América.

**Palabras clave:** Illescas, estructura horizontal, estructura vertical, lomas, manglares.

## ABSTRACT

"The Zona Reservada Illescas", is a coastal marine protected area, created to preserve a sample of the landscape of the coastal desert of Peru, its vegetation and the biodiversity of habitat. The study was conducted by applying the method of variable transects between February 2014 and January 2015, where the species were collected and structural data of vegetation. 64 species of vascular plants were recorded, the most diverse families: Solanaceae (9 species), Poaceae (7 species) and Asteraceae (6 species); the woody plants evaluated corresponds to 4 families and 6 species; Fabaceae highlighting importance with *Prosopis pallida* "algarrobo". The vegetation of the study site corresponds to five units of vegetation: Grove, Scrub, Vegetation-Ravine, Vegetation-Rocky and Vegetation-Saline-Soil. Through the parameters of the horizontal structure, a total density of 31,37 ind/ha and total coverage of 7,68%, which categorizes the vegetation of the study area with a level of density "thin" was recorded; Also, the diameter distribution of 3 individuals is irregular, but fits the typical "J" reversed. The vertical structure shows 3 strata (lower, middle and upper), where the greatest number of individuals per class heights are concentrated in the middle layer. 6 endemic species, 4 protected species under Peruvian law and one international species endangered determined. Finally, the Reserved Zone Illescas is the northern limit for the system of coastal lomas of Peru, as well as the southern limit of distribution of mangroves in the Pacific coast of America.

**Keywords:** Illescas, coastal desert, horizontal structure, vertical structure, lomas, mangroves.

## INTRODUCCIÓN

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente (Matteucci & Colma, 1982). Por otro lado, se puede considerar a la estructura como el patrón establecido de relaciones entre los componentes o partes de una organización (Acosta, Araujo & Iturre, 2006).

Se entiende como estructura de la vegetación el patrón espacial de distribución que presentan las plantas de un determinado ecosistema (Barkman, 1979). El conocimiento de la distribución espacial de una agrupación vegetal se puede inferir bien a través de la definición de su ordenación vertical, es decir, de la identificación de los estratos que presenta la formación vegetal (Rangel & Velázquez, 1997), o bien a través de la ordenación horizontal, según los parámetros de abundancia, dominancia y/o frecuencia (Mueller & Ellenberg, 1974), sociabilidad (Braun-Blanquet, 1979), número de individuos por unidad de superficie (Loetsch, Zöhrer & Haller, 1973), distribución diamétrica (García, 1992), etc. La estructura de las formaciones vegetales es un fiel indicador de la composición y funcionamiento de los hábitats, por lo que su estudio proporciona información sobre los diversos procesos que tienen lugar en cada etapa del ciclo de desarrollo de la comunidad y sobre el hábitat de las diferentes especies integrantes (Del Río, Montes, Cañellas & Montero, 2003).

Los desiertos son áreas donde la tasa de evaporación es más alta que la de precipitación. No hay un criterio único sobre la cantidad de lluvia, los desiertos van desde regiones extremadamente áridas hasta aquellas con una humedad suficiente como para sustentar una variedad de formas de vida. Los desiertos han sido clasificados en semidesiertos, los que tienen precipitaciones entre 150 a 400 mm y desiertos extremos, en donde la cantidad de lluvia es menor a 70 mm anuales (Miller, 2002; Smith & Smith, 2001). Desde el punto de vista botánico, los desiertos reúnen diversas estructuras o formaciones vegetacionales herbáceas,

leñosas o suculentas, que presentan en común discontinuidades más o menos extensas en el recubrimiento del sustrato, es decir, con la existencia de grandes áreas desnudas de vegetación y con una actividad vegetativa temporal, correspondiente a la presencia ocasional de condiciones favorables (CDC-UNALM, 2008).

La Región Piura tiene su área distribuida entre cuatro Ecorregiones según las delimitaciones del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). La mayor parte en la Ecorregión del Bosque Seco de Tumbes-Piura (67%), y en segundo lugar en la ecorregión Desierto de Sechura (15%). Las otras Ecorregiones presentes en la Región Piura son Cordillera Real Oriental (13%) y el Páramo de la Cordillera Central (5%) (CDC-UNALM, 2008). Lo que se conoce como desierto de Sechura, en Piura, es el espacio de mayor aridez comprendido entre el paralelo de Bayóvar y el de Chulliyache, y desde el litoral hasta cerca de la carretera Panamericana en Olmos, más precisamente entre los 5° 33' a 5° 48' de Latitud Sur y los 80° 32' a 80° 42' de Longitud Oeste (IGN, 1995). Estos ambientes áridos, si bien no encierran una diversidad biológica especialmente rica, sí mantienen altas concentraciones de endemismos de plantas y animales (sobre todo en las "lomas costeras") y numerosas islas de hábitat ("lomas", lagunas costeras o bosques y matorrales ribereños ahora fragmentados), así como estrechas relaciones biogeográficas con el Océano Pacífico y con las tierras altas vecinas (Marquet, 1994; Brack, 1986).

La provincia de Sechura ha sido visitada por diversos autores desde hace mucho tiempo atrás, como Raimondi (1901), Weberbauer (1945), Ferreyra (1979, 1983a), Mostacero, Mejía y Pelaez (1996), Gálvez, Barrionuevo y Charcape (2006), destacando el trabajo de los últimos autores quienes encontraron un total de 12 especies de plantas, lo cual se explica porque no consideraron las comunidades de hierbas halófilas. Esta área se caracteriza por una baja densidad y diversidad florística, con presencia de espinosas siempre verdes, de porte bajo y dispersos en el terreno (INRENA, 1998). Asimismo, se caracteriza por la presencia de asociaciones de especies vegetales de la familia Fabaceae (algarrobos, faiques, palo verde), asociadas a especies de la familia Capparaceae (sapote, guayabito), entre otras (Cooperación Técnica Alemana GTZ, 2010). A su vez, Sechura presenta mayormente suelos arenosos, suelos formados de restos de conchas de gasterópodos y bivalvos, así como formaciones de

roca; este último compuesto por el “macizo de Illescas” que viene a ser un rezago de la cordillera occidental de los andes en medio del desierto (Gálvez *et al.*, 2006).

El macizo de Illescas es una elevación rocosa que alcanza los 480 msnm, rodeada por pequeñas áreas de algarrobal y matorrales xerofíticos, desierto y una zona litoral con playas arenosas y puntas rocosas. El área ha sido identificada como una zona prioritaria para la conservación de biodiversidad (CDC-UNALM, 1992; Wust, 1996; Tirira *et al.*, 2004; Terán *et al.*, 2004; Véliz, Tovar, Tovar, Regal & Vásquez, 2008; SERNANP, 2009). Por tal motivo, el 16 de diciembre del 2010, mediante Resolución Ministerial N° 251-2010-MINAM, se declaró como área natural protegida gran parte de su superficie, con la categorización de Zona Reservada Illescas.

La Zona Reservada Illescas conserva varias formaciones vegetales que conforman hábitats especiales adaptados a las condiciones extremas de aridez y humedad características del desierto costero del Perú, es un importante lugar como refugio de especies silvestres endémicas, en situación de amenaza, especialmente de fauna ornitológica y entre sus valores sociales destaca su importancia como soporte para el desarrollo de la pesca artesanal (SERNANP, 2010). Del mismo modo, gracias a las formaciones vegetales que presenta, se constituye como una importante fuente de captación y almacenamiento de agua y carbono; impidiendo el desplazamiento de las dunas y haciendo menos enérgica la acción erosiva del viento (ANA, 2012).

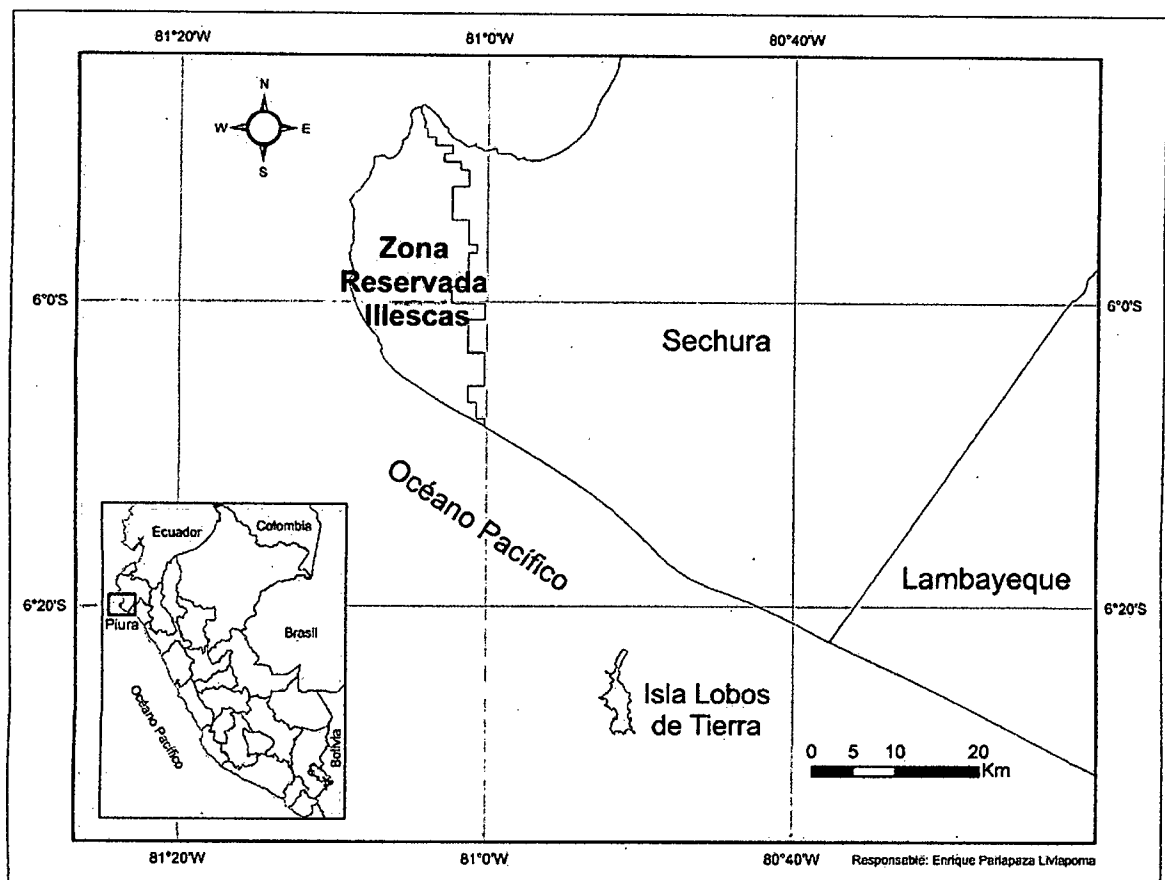
En este contexto, el desarrollo del proyecto de investigación tuvo como objetivo caracterizar la estructura de la vegetación de la Zona Reservada Illescas.



## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación del área de estudio

La Zona Reservada Illescas, es un área natural protegida marino costera, ubicada en la región Nor Occidental del Perú, región Piura, provincia y distrito de Sechura. Abarca un área de aproximadamente 37 452,58 ha comprendidas entre los 05°46'00" - 06°10'00" L.S y 80°53'00" - 81°10'00" L.O. (SERNANP, 2010; CDC-UNALM, 1992) (Fig. 1).



Fuentes: SERNANP, MINAM, INEI e IGN

**Fig. 1.** Mapa de ubicación de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

## **2.2. Descripción del área de estudio**

### **2.2.1. Hidrología**

El sistema hidrográfico de la Zona Reservada Illescas corresponde a la vertiente del Pacífico. En el área se encuentran algunas quebradas secas que desembocan al océano Pacífico. Regionalmente se localiza en la intercuenca de las cuencas del río Piura y de la quebrada Cascajal. Hacia el norte de la Península Illescas está el río Piura, que se muestra con un caudal abundante solo mientras duran las lluvias en la zona alta, es decir entre los meses de Enero - Abril. En años con bajas precipitaciones o de sequía, el río luce seco o con presencia de pequeños riachuelos. Y hacia el Sur de la Península de Illescas se encuentra el río de la Quebrada Cascajal (SERNANP, 2010).

### **2.2.2. Fisiografía**

El cerro Illescas, conjuntamente con la Península de Paracas, constituyen la evidencia de la existencia de un antiguo ramal de los Andes, llamado Cordillera de la Costa (del Paleozoico) (CDC-UNALM, 1992), que viene a ser una alineación de cumbres elevadas, que se encuentran en el borde continental y que contrastan con la llanura adyacente. Geológicamente, se considera como la continuación septentrional de la Cordillera de la Costa del Sur del país, cuyo desarrollo tuvo lugar contemporáneamente con la formación de las cuencas marinas terciarias, como efecto de movimientos tafrogénicos. Fisiográficamente el área de estudio presenta rasgos morfológicos que son el resultado de una larga evolución, originada por factores tectónicos y erosionales que han modelado el paisaje hasta su estado actual. Se han identificado seis unidades fisiográficas: tablazos, quebradas, terrazas marinas y depósitos de playa, laderas y cumbres (BISA, 2013).

### 2.2.3. Suelos

De acuerdo a su origen, los suelos se han formado a partir de materiales transportados, con el subtipo coluvio-aluvial, eólicos, marinos y materiales residuales. En cuanto a la taxonomía de suelos se identificaron 9 unidades edáficas, identificándose en los órdenes *entisols* y *aridisols*; las cuales se agruparon en 4 subgrupos de acuerdo a la clasificación natural Soil Taxonomy del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (2010): *Typic Haplodurids*, *Lithic Torriortents*, *Typic Torriorthents*, *Typic Torripsamments*. La fertilidad natural de la capa arable de los suelos es baja, debido a las deficiencias significativas del porcentaje materia orgánica, fósforo y el potasio disponible. El contenido de carbonatos varían de libre a muy alto, la reacción (pH) de la capa arable varía de neutra a fuertemente alcalina, el porcentaje de saturación de bases son altos (100 %) y la capacidad de intercambio catiónico de la capa arable de los suelos son muy bajos. Asimismo, la textura de los suelos varía de arenoso, arena franca y franco arenoso, siendo los que predomina los arenosos en la capa arable, se encuentran fragmentos groseros en todo el perfil de proporciones variables, la pedregosidad superficial del suelo varía de libre a pedregoso (BISA, 2013).

### 2.2.4. Clima

El clima corresponde al desierto cálido y seco sin lluvias según la clasificación de Köppen, típico de la Costa Norte del Perú. Recibe influencia de las variaciones de la Faja Ecuatorial y los cambios de dirección en sentido Este-Oeste de las corrientes marinas de aguas frías (Humboldt) y caliente (Ecuatorial) (SERNANP, 2010). La temperatura media mensual, oscila entre 20,5 °C y 27,0 °C, siendo el promedio mensual de 23,3 °C, en tanto, la temperatura mínima media mensual, varía entre 16,6 °C y 22,5 °C, el promedio es del orden de 18,9 °C y la temperatura máxima media mensual fluctúa entre 25,7 °C y 32,6 °C, el promedio es del orden de 28,9 °C. La precipitación total anual sin presencia del Fenómeno El Niño oscila entre 1,2 mm (1989-1990) hasta 92,5 mm (2001-2002), el promedio es del orden de 23,2 mm; mientras con presencia del Fenómeno El Niño oscila entre 1,2 mm (1989-1990) hasta 1027,4 mm (1997-1998), el promedio es del orden de 74,4 mm. La humedad relativa media mensual

varía entre 70,2 % y 79,1 %, el promedio es de 74,8 %. La dirección predominante de vientos registrada es la dirección Sur (S) con una frecuencia de 64,5 %. La velocidad media mensual varía entre 4,1 m/s y 5,4 m/s, siendo el promedio del orden de 4,8 m/s. La evapotranspiración potencial varía entre 3,19 mm/día hasta 5,27 mm/día, el promedio es de 4,16mm/día, además la evapotranspiración total anual es del orden de 1513,6 mm/año (FOSPAC, 2013).

### **2.2.5. Clasificación ecológica**

Desde el punto de vista ecológico, la Zona Reservada Illescas está incluida en la ecorregión del Desierto de Sechura. Este ecosistema se caracteriza por una vegetación poco densa, dispersa, a lo largo de la ecorregión se presentan múltiples y variadas comunidades vegetales áridas y subáridas; la flora contiene muchos endemismos, sobre todo en la vegetación de "lomas costeras" (*Nolana* spp., *Tigridia* sp., *Paramongaia* sp., otras). Algunas especies características de la ecorregión son: *Acacia macracantha* "huarango" o "espino", *Salix* sp. "sauce", *Tessaria integrifolia* "pájaro bobo", *Prosopis* sp. "algarrobo" o "huarango", *Distichlis spicata* "grama salada", *Caesalpinia tinctoria* "tara", *Carica candicans* "mito" o "papaya de olor", *Hymenocallis amancaes* "amancae", *Nolana* spp., entre otras (CDC-UNALM, 2008).

## **2.3. Metodología de muestreo**

### **2.3.1. Diseño del muestreo**

La evaluación de la estructura de la vegetación en la Zona Reservada Illescas se llevó a cabo entre febrero del 2014 y enero del 2015.

El muestreo se realizó empleando el método de Transectos Variables, que permite de un modo práctico y rápido comparar la composición y diversidad para los diferentes hábitats. Este método tiene como base muestrear un número estándar de plantas en lugar de un área

estándar. El principio consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse (Foster, Hernández, Kakudidi & Burnham, 1995).

Los datos obtenidos de la realización de parcelas fijas pueden ser convertidos a una forma comparable sacando el número estándar de individuos de una manera que imite a un transecto variable (Foster *et al.*, 1995). Por tal motivo, en cada unidad de vegetación se estableció una parcela piloto de 50 m x 20 m (1000 m<sup>2</sup>) según la DGFFS (2012). A partir del muestreo piloto se obtuvo un total de cinco plantas individuales a evaluar por cada transecto.

Dentro de cada transecto se registraron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 5 cm a los cuales se les tomó el DAP a 1,30 m de la superficie del suelo, la altura total (medición desde el suelo hasta la cima de la copa) y la cobertura (medición del diámetro mayor y menor de la copa). Para el caso de los matorrales propiamente dichos se consideraron solo dos variables, la altura y la cobertura de aquellos individuos mayores de 15 cm de altura (MINAM, 2011).

Finalmente, en la Zona Reservada Illescas se establecieron 32 transectos variables, los cuales abarcaron un área total de 51 008,49 m<sup>2</sup> (5,10 ha), distribuidos en cinco unidades de vegetación, de donde se registraron seis especies leñosas y 160 individuos (Fig. 2).

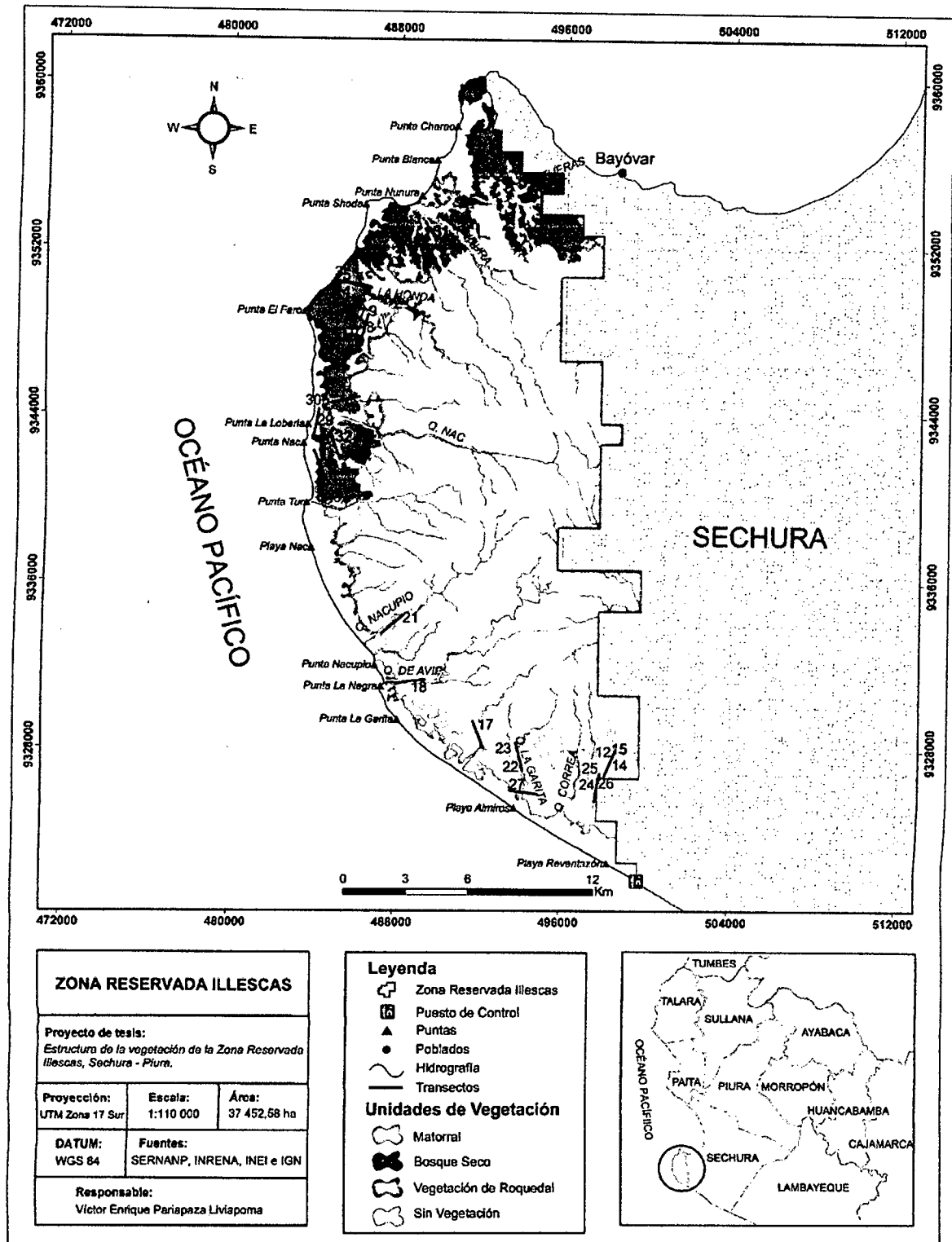
### **2.3.2. Determinación de la composición florística**

Se registraron, fotografiaron y colectaron muestras botánicas de las diferentes especies vegetales presentes en cada uno de los transectos, así como de los encontrados en los diferentes recorridos en la zona. Las muestras fueron prensadas y conservadas, previo registro. Posteriormente los ejemplares fueron determinados con el apoyo de bibliografía especializada de MacBride (1936-1986), Tovar (1993) y Mostacero, Mejía y Gamarra (2002); asimismo la determinación de las fotos registradas se realizó con ayuda de herbarios gráficos y digitales del Missouri Botanical Garden y Field Museum Herbarium. Los especímenes que

presentaron dificultad para su determinación, fueron llevados al Herbario MOL “Augusto Weberbauer” de la Universidad Nacional Agraria La Molina para su determinación definitiva. El ordenamiento taxonómico de las especies, se realizó utilizando el sistema de clasificación de APGIII (Bremer *et al.* 2009). Para corroborar la validez del nombre científico se consultó con la base de datos online The Plant List. Las muestras botánicas colectadas se depositaron en calidad de custodia en el herbario en formación “Herbarium Piurense” de la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Piura.

### **2.3.3. Determinación de las unidades de vegetación**

Las Unidades de Vegetación presentes en el área de estudio fueron determinadas basándose en la composición y estructura de los hábitats verificados *in situ*, y siguiendo la clasificación de Mostacero *et al.* (1996).



### **2.3.4. Estructura horizontal**

#### **2.3.4.1. Densidad**

##### **a) Densidad absoluta**

La densidad absoluta se obtuvo contando todos los individuos de dicha especie en cada uno de los transectos a evaluar según Pielou (1975) aplicando la siguiente fórmula:

$$D_i = n_i / A$$

Donde:

$D_i$  = Densidad absoluta de la especie "i"

A = Área

$n_i$  = Número de individuos de la especie "i"

##### **b) Densidad relativa**

La densidad relativa fue obtenida siguiendo a Pielou (1975):

$$D_r = (n_i / N) \times 100$$

Donde:

$D_r$  = Densidad relativa de la especie "i"

$n_i$  = Número de individuos de la especie "i"

N = Total de individuos de todas las especies



#### **2.3.4.2. Cobertura**

##### **a) Cobertura absoluta**

La cobertura por individuo se determinó midiendo el largo y ancho de la copa, teniendo como referencia la proyección de la base de las copas al piso. Fue obtenida siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$X_i = l_i / A$$

Donde:

$X_i$  = Cobertura absoluta de la especie "i"

$l_i$  = Cobertura de la especie "i"

A = Área

##### **b) Cobertura relativa**

La cobertura relativa fue obtenida siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$X_r = (X_i / L) \times 100$$

Donde:

$X_r$  = Cobertura relativa de la especie "i"

$X_i$  = Cobertura absoluta de la especie "i"

L = Cobertura total de todas las especies vegetales

#### **2.3.4.3. Frecuencia**

##### **a) Frecuencia absoluta**

La frecuencia se calculó realizando un número de 32 transectos y se obtuvo siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$F_i = m_i / M$$

Donde:

$F_i$  = Frecuencia absoluta de la especie "i"

$m_i$  = N° de unidades muestrales donde aparece la especie "i"

$M$  = Total de unidades muestrales

##### **b) Frecuencia relativa**

La cobertura relativa se obtuvo siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$Fr = (F_i / F_t) \times 100$$

Donde:

$F_r$  = Frecuencia relativa de la especie "i"

$F_i$  = Frecuencia absoluta de la especie "i"

$F_t$  = Frecuencia de todas las especies vegetales

#### **2.3.4.4. Área basal**

##### **a) Área basal absoluta**

El área basal absoluta fue obtenida siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$B_i = \sum b_i$$

Dónde:

$B_i$  = Área basal absoluta de la especie "i"

$b_i$  = Área basal de cada individuo de la especie "i"

#### b) Área basal relativa

El área basal relativa fue obtenida siguiendo a Matteucci y Colma (1982):

$$B_r = (B_i/B) \times 100$$

Dónde:

$B_r$ : Área basal relativa de la especie "i"

$B_i$ : Área basal absoluta de la especie "i"

$B$ : Área basal total de la comunidad

#### 2.3.4.5. Índice de Valor de Importancia

Se calculó con el método propuesto por Matteucci y Colma (1982):

$$IVI = D_r + C_r + F_r$$

Donde:

IVI = Índice de Valor de Importancia

$D_r$  = Densidad relativa

$C_r$  = Cobertura relativa

$F_r$  = Frecuencia relativa

#### 2.3.4.6. Distribución diamétrica

La información del DAP de los individuos evaluados se organizó por clase diamétrica de 5 cm de amplitud: 5 a 10, 10 a 15, y así sucesivamente, para los bosques de la costa peruana, de acuerdo con lo sugerido por el MINAM (2014). El modelo general de la distribución del número de árboles por clase diamétrica es la de una J invertida (Valerio & Salas, 1997).

#### 2.3.5. Estructura vertical

La altura total de la vegetación se calculó, previamente midiendo el ángulo de elevación a la copa del árbol utilizando un clinómetro, y la distancia de la base del individuo al punto donde se tomó el ángulo, usando una wincha. Con estos datos aplicados a la siguiente ecuación se calculó la altura total de cada árbol.

$$H = (d \times \text{Tg}\theta) + h$$

Donde:

H = Altura total de cada individuo

$\theta$  = Angulo de elevación a la copa del árbol.

d = Distancia de la base al punto.

h = Altura al pecho de la persona.

El análisis de la estructura vertical se realizó por medio de la distribución del número de individuos por clase de altura. Las clases de altura se definieron según las categorías de IUFRO (1968) citado por Lamprecht (1990):

- Estrato superior (altura > 2/3 de la altura superior)
- Estrato medio (entre 2/3 y 1/3 de la altura superior)
- Estrato inferior (altura < 1/3 de la altura superior)

Asimismo, se confeccionaron perfiles verticales, dibujando a escala las plantas presentes en el área evaluada, usando parámetros de DAP, cobertura, altura total y altura de la copa, respectivos para cada individuo.

### **2.3.6. Especies de importancia**

#### **2.3.6.1. Estado de conservación**

Se corroboró la presencia de especies registradas durante los muestreos en las listas de estatus de Conservación Nacional e Internacional como son:

- Categorización de especies amenazadas de flora silvestre según Decreto Supremo N° 043-2006-AG de la legislación peruana.
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN, 2014).

#### **2.3.6.2. Endemismos**

Las especies endémicas fueron determinadas según El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León, Roque, Ulloa-Ulloa, Pitman, Jorgensen & Cano, 2006).

#### **2.3.7. Procesamientos de datos**

Toda la información recogida en campo fue ingresada en una hoja de cálculo Excel, que estuvo compuesta por los siguientes campos: familia, género, especie, diámetro mayor, diámetro menor, longitud de circunferencia, altura y campos complementarios donde se muestran los valores de los parámetros dasométricos, como densidad, cobertura, áreas basales y frecuencias, además de las alturas totales y DAP de cada individuo muestreado.

Posteriormente se elaboraron graficas de composición florística por familias y de índice valor de importancia (IVI) de todo el ecosistema en general.

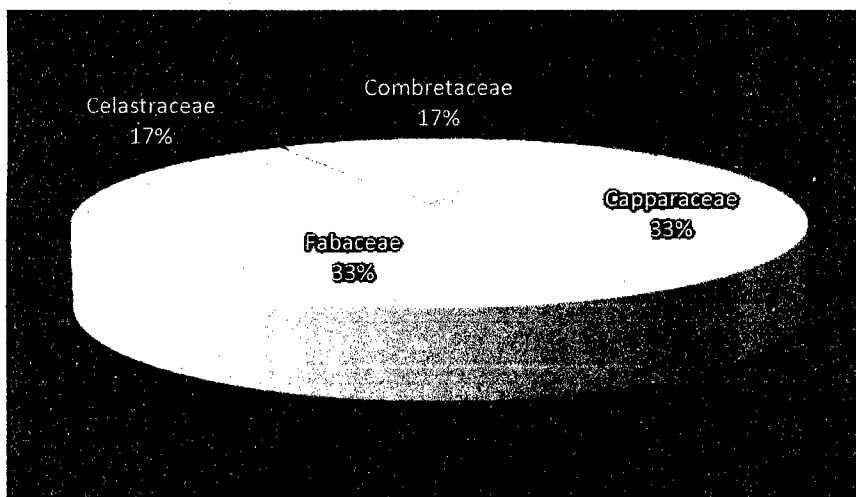
Las alturas totales de los árboles se presentan en cuadros de distribución por estratos (superior, medio e inferior) de acuerdo a cada unidad de vegetación; con estos cuadros se elaboraron perfiles verticales de cada una de las unidades de vegetación, utilizando el programa ArcGIS 10.2.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Composición florística

En la Zona Reservada Illescas se registraron un total de 64 especies de flora vascular, 57 géneros distribuidos en 29 familias. Las familias con la mayor riqueza de especies fueron Solanaceae con nueve especies, seguidas por las Poaceae con siete especies, Asteraceae con seis especies y Amaranthaceae, Boraginaceae y Fabaceae con cuatro especies cada una. En el Cuadro 1 se muestran todas las especies registradas en el área de estudio.

De acuerdo a la evaluación de los transectos variables se reportó seis especies leñosas, seis géneros agrupados en cuatro familias. Las familias más representativas son Fabaceae y Capparaceae con dos especies cada una (33%), seguidas de Celastraceae y Combretaceae con una especie cada una (17%) (Fig. 3).



Fuente: Cuadro 13

**Fig. 3.** Familias de especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

**Cuadro 1.** Lista de especies registradas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

TAXA SUPERIOR	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<b>Clase: Liliopsida</b>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> aff. <i>latifolia</i> Meyen 1835	"achupaya"
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> aff. <i>laevigatus</i> L. 1771	"junquillo"
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult. 1817	
Poaceae	<i>Aristida</i> sp.	
	<i>Chloris virgata</i> Sw. 1797	
	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene 1887	"grama salada"
	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link 1827	
	<i>Eragrostis peruviana</i> (Jacq.) Trin 1830	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. 1840	"carricillo"
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth 1829	
<b>Clase: Magnoliopsida</b>		
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L. 1759	"lejía verde"
Amaranthaceae	<i>Alternanthera peruviana</i> (Moq.) Suess. 1934	"hierba blanca"
	<i>Atriplex peruviana</i> Moq. 1849	
	<i>Chenopodium</i> aff. <i>petiolare</i> Kunth 1817	
	<i>Salicornia fruticosa</i> L. 1762	"parachique"
Apiaceae	<i>Cyclospermum laciniatum</i> (DC.) Constance 1990	
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.	
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob. 1970	
	<i>Encelia canescens</i> Lam. 1786	"chamarusco"
	<i>Gamochaeta</i> aff. <i>americana</i> (Mill.) Wedd. 1856	
	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L. 1753	



Continuación Cuadro 1

TAXA SUPERIOR	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Bataceae	<i>Spilanthes leiocarpa</i> DC. 1836	"turre macho"
	<i>Batis maritima</i> L. 1759	"vidrio"
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray 1770	"hierba del alacrán"
	<i>Heliotropium curassavicum</i> L. 1753	"lejía morada"
	<i>Tiquilia dichotoma</i> (Ruiz & Pav.) Pers. 1805	"flor de arena"
	<i>Tiquilia paronychioides</i> (Phil.) A.T.Richardson 1976	"manito de ratón"
Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i> (Vaupel) D.R. Hunt 1987	"cardo"
Capparaceae	<i>Capparis avicennifolia</i> Kunth 1821	"vichayo"
	<i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Seem. 1852	"sapote"
Caryophyllaceae	<i>Drymaria paposana</i> Phil. 1860	
Celastraceae	<i>Maytemus octogona</i> (L'Hér.) DC. 1825	"realengo"
	<i>Conocarpus erectus</i> L. 1753	"mangle"
Convolvulaceae	<i>Cuscuta foetida</i> Kunth 1818	
	<i>Ipomoea</i> aff. <i>crassifolia</i> Cav. 1802	
Crassulaceae	<i>Crassula comata</i> (Ruiz & Pav.) A. Berger & al. 1930	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L. 1753	"lecherita"
	<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC. 1825	"charancillo de campo"
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia viscosa</i> (Ruiz & Pav.) Hook. & Arn. 1833	"charancillo de campo"
	<i>Parkinsonia aculeata</i> L. 1753	"nuche"
	<i>Prosopis pallida</i> (H. & B. ex Willdenow) H.B.K. 1823	"algarrobo"

Continuación Cuadro 1

TAXA SUPERIOR	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Loasaceae	<i>Presliophytum incanum</i> (Graham) Weigend 2006	
Malvaceae	<i>Fuertesimalva peruviana</i> (L.) Fryxell 1996	
	<i>Palaua moschata</i> Cav. 1785	
Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i> (DC.) Carolin ex M.A.Herskovitz 1991	
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L. 1753	
	<i>Cryptocarpus pyriformis</i> Kunth 1817	"nacupio"
Onagraceae	<i>Oenothera arequipensis</i> Munz & I.M. Johnst. 1925	
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth 1822	
	<i>Oxalis</i> sp.	
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst. 1891	
	<i>Galvezia fruticosa</i> J.F.Gmel. 1792	"curin"
Rhamnaceae	<i>Scutia spicata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Weberb. 1930	
Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L. 1753	
	<i>Exodeconus maritimus</i> (Benth.) D'Arcy 1986	"suravilla"
	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i> (L.f.) Schltdl. 1832	"palo negro"
	<i>Lycium nodosum</i> Miers. 1854	
	<i>Nicotiana paniculata</i> L. 1753	
	<i>Nolana</i> aff. <i>gayana</i> (Gaudich.) Koch 1855	
	<i>Solanum montanum</i> L. 1753	
	<i>Solanum multifidum</i> Lam. 1794	
	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L. 1755	

Continuación Cuadro 1

TAXA SUPERIOR	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Typhaceae	<i>Typha</i> sp.	"fenco"
Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i> G. Forst. 1786	

### 3.2. Unidades de vegetación

#### 3.2.1. Bosque Seco

Esta unidad de vegetación se encuentra ocupando zonas planas y alejadas de los márgenes de las quebradas, en lugares donde no hay formación de dunas, con suelos arenosos o con restos de conchas de moluscos marinos. Esta unidad se encuentra distribuida principalmente en el lado norte, desde Punta Tur hasta Punta Aguja (Fig. 2).

La vegetación es homogénea, dispersa y presenta poca diversidad florística, con árboles medianos a pequeños, donde algunos llegan a alcanzar una altura máxima de 8 m, frondosos y de copa aparasolada; la vegetación se encuentra dominada por *Prosopis pallida* "algarrobo" y en menor abundancia *Colicodendron scabridum* "sapote". Posee poco o nulo estrato arbustivo como *Capparis avicennifolia* "vichayo" e individuos juveniles del mismo algarrobo y sapote. A su vez, presenta herbáceas de vida efímera, por la aridez que presenta la zona, en muchos lugares la superficie está cubierta de una especie rastrera conocida como *Tiquilia paronychioides* "manito de ratón".

### 3.2.2. Matorral

Esta unidad de vegetación se encuentra ocupando las zonas planas, colinosas y orillas de quebradas, con suelos arenosos y en sectores donde el viento produce dunas de arena de diferentes tamaños. Esta unidad se encuentra distribuida especialmente en el lado sur, desde la Playa Reventazón hasta Punta Tur (Fig. 2).

La vegetación es mayormente achaparrada y rastrera compuesta por *P. pallida* “algarrobo”, *C. scabridum* “sapote”, *C. avicennifolia* “vichayo”, *Maytenus octogona* “realengo” y *Encelia canescens* “chamarusco”, en forma muy dispersa. Los campos abiertos presentan un herbazal que tapiza el suelo predominando *Alternanthera peruviana* “hierba blanca”, *Tiquilia dichotoma* “flor de arena”, *T. paronychioides* “manito de ratón” y *Atriplex peruviana*. Durante los meses de invierno (junio - agosto), en los arenales y dunas aledañas a las quebradas La Trampa, Almirez y Chorrillos se pueden encontrar extensas poblaciones de estrato herbáceo que corresponden a especies típicas de lomas costeras.

### 3.2.3. Vegetación de Quebrada

Esta unidad de vegetación se encuentra establecida a manera de franjas en los bordes de las quebradas. El macizo Illescas se encuentra cortado o interceptado por gran una cantidad de quebradas secas o temporales, debido a que solo tienen flujo de agua cuando se presenta el Fenómeno El Niño. Las principales quebradas son: Las Tijeras, Nunura, La Honda, Nac, Tur, Nacupio, El Muerto, Avip, La Trampa, Chorrillos, Correa y La Garita (Fig. 2).

Se caracteriza por la presencia dominante del *P. pallida* “algarrobo”, con árboles frondosos, maduros y grandes llegando alcanzar alturas de hasta de 10 m, en forma no tan dispersa; además aparecen otros árboles como *C. scabridum* “sapote” y *Parkinsonia aculeata* “nuche” pero en menor abundancia. En el estrato arbustivo se encuentran *C. avicennifolia*, *Cryptocarpus pyriformis*, *M. octogona*, *E. canescens*, *Grabowskia boerhaaviifolia*, *Galvezia fruticosa*, *Baccharis* sp., *Scutia spicata* y herbáceas transitorias. En lo interior de algunas

quebradas como Nacupio, El Muerto, Avip y Nac se desarrollan pequeños cuerpos de agua, en su mayoría de naturaleza salobre, conocidos como “jagüeyes”; en estos lugares la mayoría de las especies son hierbas, destacando *Bacopa monnieri*, *Sporobolus virginicus*, *Distichlis spicata*, *Cyperus* aff. *laevigatus*, *Heliotropium curassavicum*, *Eleocharis geniculata*, *Sesuvium portulacastrum*, entre otras. En los meses de invierno, quebradas como La Trampa, Almirez y Chorrillos, de suelos arenosos y pedregosos, presentan vegetación lomal.

#### **3.2.4. Vegetación de Roquedal**

Esta unidad de vegetación se encuentra ocupando zonas colinosas con suelos pedregosos, laderas de pendientes muy variadas (desde moderada a extremadamente empinadas) y cumbres de relieve suave y redondeados. Esta unidad se distribuye de manera relativamente homogénea en el lado oriental, ocupando la mayor superficie del área de estudio (Fig. 2).

Se caracteriza por presentar áreas con arbustos y árboles pequeños, delgados y muy ramificados de *P. pallida* “algarrobo” y *C. scabridum* “sapote” de hasta 5 m de altura, en forma dispersa. También se pueden encontrar otras especies de porte arbustivo como *C. avicennifolia*, *M. octogona*, *G. fruticosa* y *E. canescens* y una especie de cactus *Cleistocactus acanthurus*, así como herbáceas estacionales. También se pueden observar mantos rocosos donde no hay presencia de vegetación, debido a que sufren erosión por la acción de viento y en épocas del Fenómeno El Niño por erosión hídrica. Durante el invierno, el lado sur del macizo presenta vegetación lomal.

#### **3.2.5. Vegetación de Suelo Salino**

Esta unidad de vegetación se encuentra distribuida de manera fragmentada en zonas costeras donde no alcanza la marea alta. Esta unidad se ubica principalmente en las orillas arenosas o playas como Reventazón, Almires y Nac (Fig. 2).

La mayoría de especies son hierbas, destacando *D. spicata* “grama salada”, *Batis maritima* “vidrio”, *S. portulacastrum* “lejía verde”, *Salicornia fruticosa* “parachique”, *S. virginicus*, entre otras. En la desembocadura de la quebrada Nac, junto a estas especies, se desarrollan dos plantas leñosas como *P. pallida* “algarrobo” y *Conocarpus erectus* “mangle”, esta última especie no se encuentra registrada para el sistema de manglares de la región Piura.

### **3.3. Estructura horizontal**

#### **3.3.1. Densidad**

La densidad absoluta de todas las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas fue 31,37 ind/ha. La especie más abundante es *P. pallida* “algarrobo” con 21,76 ind/ha, seguida de *C. scabridum* “sapote” con 2,94 ind/ha, *C. avicennifolia* “vichayo” con 2,35 ind/ha, *P. aculeata* “nuche” con 1,57 ind/ha, *M. octogona* “realengo” y *C. erectus* “mangle” con 1,57 ind/ha cada una (Cuadro 2).

Analizando las densidades totales de las especies por unidad de vegetación se aprecia que el Vegetación de Quebrada es la unidad más abundante con 102,27 ind/ha, seguido de la Vegetación de Suelo Salino con 71,43 ind/ha, Vegetación de Roquedal con 37,31 ind/ha, Bosque Seco con 33,98 ind/ha y Matorral con 14,55 ind/ha (Cuadro 2).

#### **3.3.2. Cobertura**

La cobertura total de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas fue 7,68%, las especies con mayor cobertura son *P. pallida* “algarrobo” con 5,33%, *C. avicennifolia* “vichayo” con 1,00%, *C. scabridum* “sapote” con 0,46%, *M. octogona* “realengo” con 0,44, *P. aculeata* “nuche” con 0,25% y *C. erectus* “mangle” con 0,21% (Cuadro 3).

Analizando las coberturas totales de las especies por unidad de vegetación se observa que el Vegetación de Quebrada es la unidad que presenta mayor cobertura con 14,57%, seguido del Bosque Seco con 10,72%, Vegetación de Suelo Salino con 7,45%, Matorral con 6,49% y Vegetación de Roquedal con 3,48% (Cuadro 3).

### 3.3.3. Frecuencia

Las especies con mayor frecuencia son *P. pallida* “algarrobo” con 53,33%, *C. scabridum* “sapote” con 18,33%, *C. avicennifolia* “vichayo” con 10,00%, *M. octogona* “realengo” y *P. aculeata* “nuche” con 6,67% cada una, y *C. erectus* “mangle” con 5,00% (Cuadro 4).

### 3.3.4. Área basal

El área basal total fue 3,29 m<sup>2</sup>/ha, la especie que presenta mayor área basal es *P. pallida* “algarrobo” con 2,72 m<sup>2</sup>/ha, seguida de *C. scabridum* “sapote” con 0,49 m<sup>2</sup>/ha, *Parkinsonia aculeata* “nuche” con 0,05 m<sup>2</sup>/ha y *C. avicennifolia* “vichayo” con 0,02 m<sup>2</sup>/ha (Cuadro 5).

Analizando las áreas basales totales de las especies por unidad de vegetación se observa que el Vegetación de Quebrada es la unidad que presenta mayor área basal con 6,06 m<sup>2</sup>/ha, seguido del Bosque Seco con 3,10 m<sup>2</sup>/ha y Vegetación de Roquedal con 1,76 m<sup>2</sup>/ha (Cuadro 5).

**Cuadro 2.** Densidad total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESPECIE	TOTAL			BS			VQ			VR			M			VSS		
	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)	Abs. (ind/ha)	Rel. (%)	Abs. (ind/ha)
<i>Prosopis pallida</i>	21,76	69,38	29,13	85,71	68,89	70,45	68,89	96,00	35,82	96,00	45,00	6,55	45,00	38,10	53,33			
<i>Colicodendron scabridum</i>	2,94	9,38	4,85	14,29	11,11	11,36	11,11	4,00	1,49	4,00	10,00	1,45	10,00	-	-			
<i>Capparis avicennifolia</i>	2,35	7,50	-	-	2,22	2,27	2,22	-	-	-	27,50	4,00	27,50	-	-			
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1,57	5,00	-	-	18,18	17,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Maytenus octogona</i>	1,37	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	17,50	2,55	17,50	-	-			
<i>Conocarpus erectus</i>	1,37	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	46,67			
<b>TOTAL</b>	<b>31,37</b>		<b>33,98</b>		<b>102,27</b>		<b>37,31</b>		<b>14,55</b>		<b>71,43</b>							

Leyenda: Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), Matorral (M), Vegetación de Suelo Salino (VSS), Absoluta (Abs.), Relativa (Rel.), Individuos por hectárea (ind/ha).

**Cuadro 3.** Cobertura total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESPECIE	TOTAL			BS			VQ			VR			M			VSS		
	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)	Abs. (%)	Rel. (%)	Abs. (%)
<i>Prosopis pallida</i>	5,33	69,386	9,86	92,05	71,54	10,42	71,54	97,48	3,53	54,39	2,19	29,37						
<i>Capparis avicennifolia</i>	1,00	12,98	-	-	1,06	0,15	1,06	-	1,82	28,13	-	-						
<i>Colicodendron scabridum</i>	0,46	5,94	0,85	7,95	7,96	1,16	7,96	2,52	0,32	4,93	-	-						
<i>Maytenus octogona</i>	0,44	5,72	-	-	-	-	-	-	0,81	12,56	-	-						
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,25	3,21	-	-	19,44	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Conocarpus erectus</i>	0,21	2,77	-	-	-	2,83	19,44	-	-	-	-	-						
<b>TOTAL</b>	<b>7,68</b>		<b>10,72</b>		<b>14,57</b>		<b>3,48</b>		<b>6,49</b>		<b>7,45</b>							

Leyenda: Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), Matorral (M), Vegetación de Suelo Salino (VSS), Absoluta (Abs.), Relativa (Rel.).



**Cuadro 4.** Frecuencia total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESPECIE	TOTAL		BS		VQ		VR		M		VSS	
	Abs.	Rel. (%)	Abs.	Rel. (%)	Abs.	Rel. (%)	Abs.	Rel. (%)	Abs.	Rel. (%)	Abs.	Rel. (%)
<i>Prosopis pallida</i>	1,00	53,33	1,00	63,64	1,00	52,94	1,00	83,33	1,00	40,00	1,00	50,00
<i>Colicodendron scabridum</i>	0,34	18,33	0,57	36,36	0,33	17,65	0,2	16,67	0,38	15,00	-	-
<i>Capparis avicennifolia</i>	0,19	10,00	-	-	0,11	5,88	-	-	0,63	25,00	-	-
<i>Maytenus octogona</i>	0,13	6,67	-	-	-	-	-	-	0,50	20,00	-	-
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,13	6,67	-	-	0,44	23,53	-	-	-	-	-	-
<i>Conocarpus erectus</i>	0,09	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	50,00
<b>TOTAL</b>	<b>1,88</b>		<b>1,57</b>		<b>1,89</b>		<b>1,20</b>		<b>2,50</b>		<b>2,00</b>	

Leyenda: Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), Matorral (M), Vegetación de Suelo Salino (VSS), Absoluta (Abs.), Relativa (Rel.).

**Cuadro 5.** Área basal total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

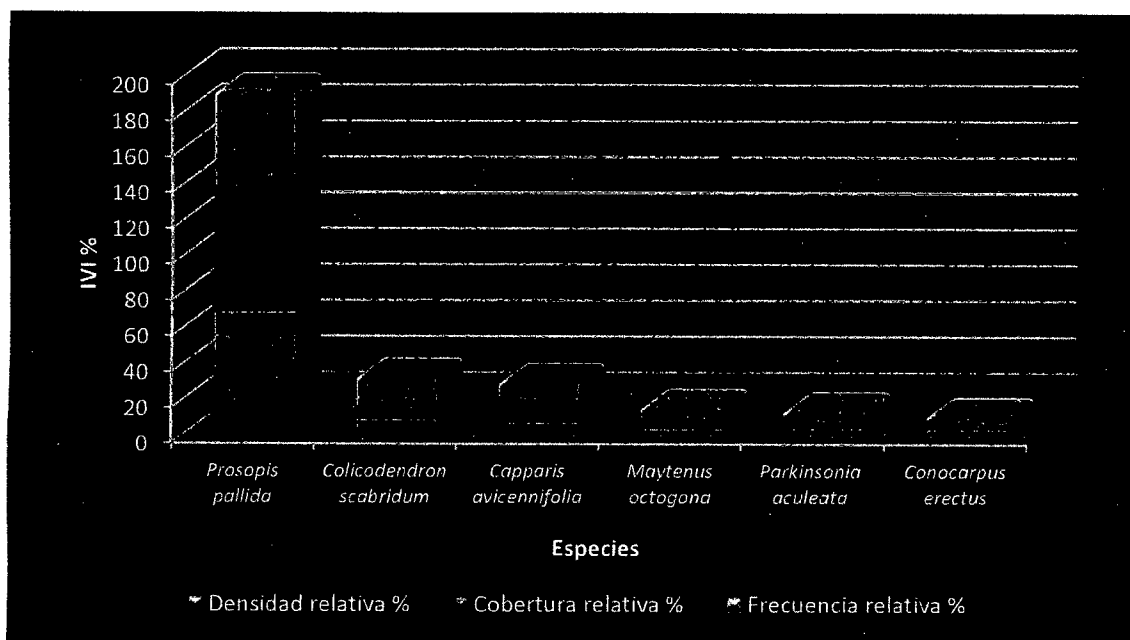
ESPECIE	TOTAL		BS		VQ		VR		M		VSS	
	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)	Abs. (m <sup>2</sup> /ha)	Rel. (%)
<i>Prosopis pallida</i>	2,72	82,64	2,74	88,42	4,34	71,63	1,62	91,84	-	-	-	-
<i>Colicodendron scabridum</i>	0,49	15,02	0,36	11,58	1,34	22,19	0,14	8,16	-	-	-	-
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,05	1,63	-	-	0,26	4,32	-	-	-	-	-	-
<i>Capparis avicennifolia</i>	0,02	0,71	-	-	0,11	1,86	-	-	-	-	-	-
<i>Maytenus octogona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conocarpus erectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>3,29</b>		<b>3,10</b>		<b>6,06</b>		<b>1,76</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	

Leyenda: Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), Matorral (M), Vegetación de Suelo Salino (VSS), Absoluta (Abs.), Relativa (Rel.), Metros cuadrados por hectárea (m<sup>2</sup>/ha).

### 3.3.5. Índice Valor Importancia (IVI)

Las siguientes Fig. (4, 5, 6, 7, 8 y 9) muestran las especies ecológicamente más importantes en la Zona Reservada Illescas y en cada unidad de vegetación. Las especies importantes no varían significativamente con el tipo de unidad de vegetación y se aprecia que las principales plantas son *P. pallida* “algarrobo” y *C. scabridum* “sapote”.

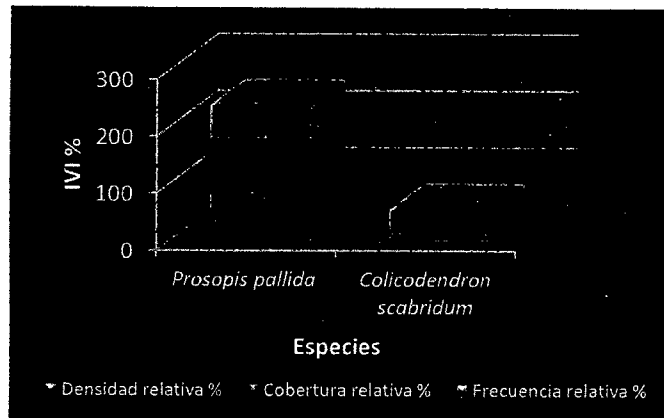
En la Zona Reservada Illescas la especie más importante es *P. pallida* “algarrobo” con 192,09% de IVI, seguido de *C. scabridum* “sapote” con 33,65%, *C. avicennifolia* “vichayo” 30,48%, *M. octogona* “realengo” 16,76%, *P. aculeata* “nuche” 14,87% y *C. erectus* “mangle” 12,15% (Fig. 4).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 4.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

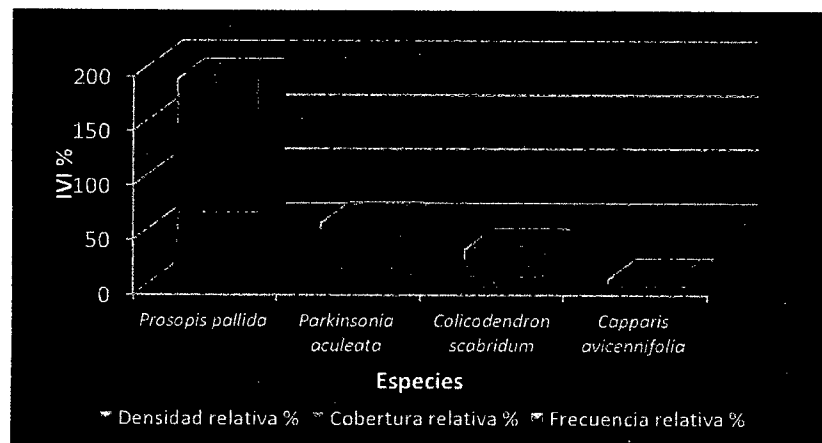
En la unidad Bosque Seco se registraron un total de dos especies leñosas, de las cuales *P. pallida* “algarrobo” con 241,40% tiene mayor IVI, seguido de *C. scabridum* “sapote” con 58,60% (Fig. 5).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 5.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Bosque Seco de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

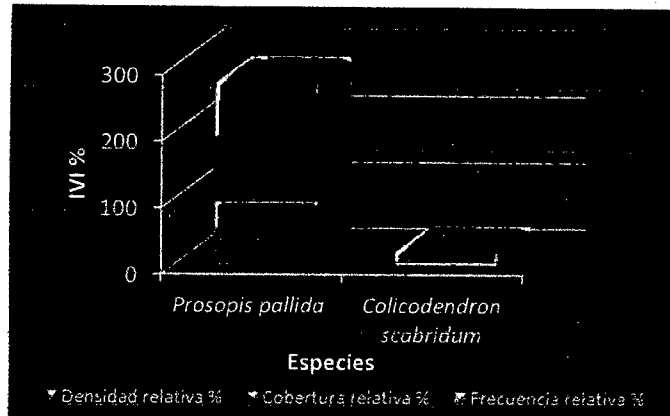
En la unidad Vegetación de Quebrada se registraron un total de cuatro especies leñosas, de las cuales *P. pallida* “algarrobo” con 193,37% tiene mayor IVI, *P. aculeata* “nuche” 60,75%, *C. scabridum* “sapote” 36,72% y *C. avicennifolia* “guayabito” con 9,17% (Fig. 6).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 6.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Quebrada de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

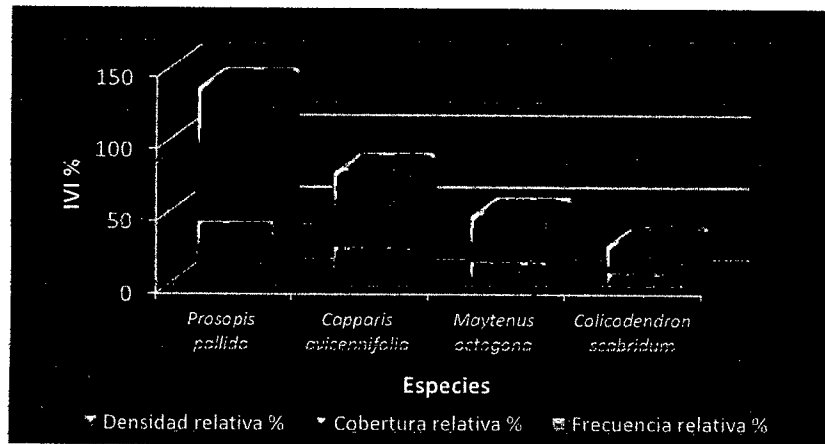
En la unidad Vegetación de Roquedal se registraron un total de dos especies leñosas, de las cuales *P. pallida* “algarrobo” con 276,82% tiene mayor IVI, seguido de *C. scabridum* “sapote” con 23,18% (Fig. 7).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 7.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Roquedal de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

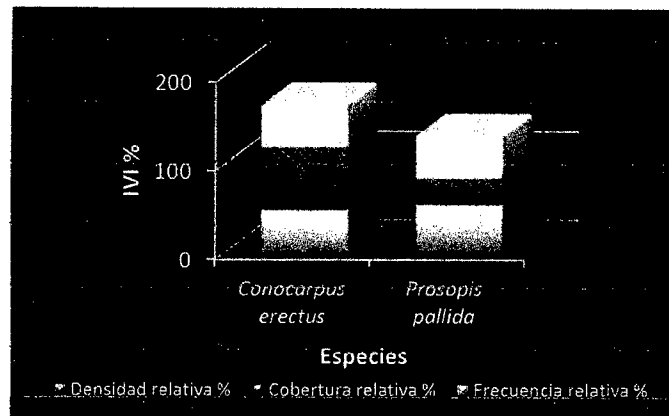
En la unidad Matorral se registraron un total de cuatro especies leñosas, siendo las más importante *P. pallida* “algarrobo” con 139,39%, seguido de *C. avicennifolia* “vichayo” 80,63%, *M. octogona* “realengo” 50,06% y *C. scabridum* “sapote” 29,93% (Fig. 8).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 8.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Matorral de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

En la unidad Vegetación de Suelo Salino se registraron un total de dos especies leñosas, de las cuales *C. erectus* “mangle” 167,29% tiene mayor IVI, seguido de *P. pallida* “algarrobo” con 132,71% (Fig. 9).



Fuente: Cuadro 14

**Fig. 9.** Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies leñosas evaluadas en la unidad Vegetación de Suelo Salino de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

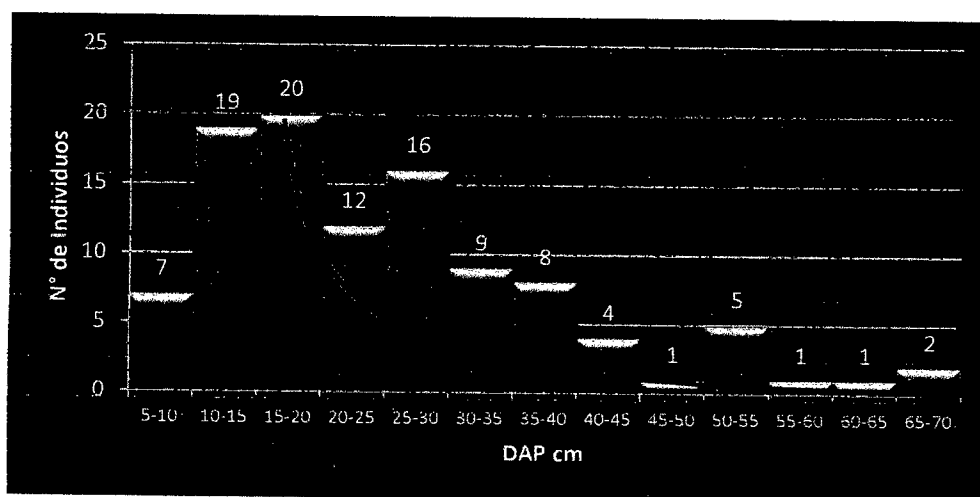
### 3.3.6. Distribución diamétrica

En la Zona Reservada Illescas, la tendencia de la distribución de los individuos arbóreos por clase diamétrica es irregular, pero se ajusta a la típica forma de “J” invertida. El DAP promedio es 25,70 y la mayor presencia de árboles se encuentra en la clase diamétrica 15-20 cm, concentrando el 19,05% de individuos presentes área de estudio (Fig. 10).

En la unidad Bosque Seco, se puede apreciar que la tendencia de la distribución de los árboles por clase diamétrica es irregular, a la vez se adecua al tipo “J” invertida. Además, no se encuentran árboles en las clases 40-45 cm y 55-60 cm, el DAP promedio es 30,49 cm, donde *P. pallida* “algarrobo” aporta la mayoría de individuos con los mayores diámetros; asimismo se observa la mayor presencia de árboles en la clase diamétrica 15-20 cm, concentrando el 22,86% del total de individuos (Fig. 11).

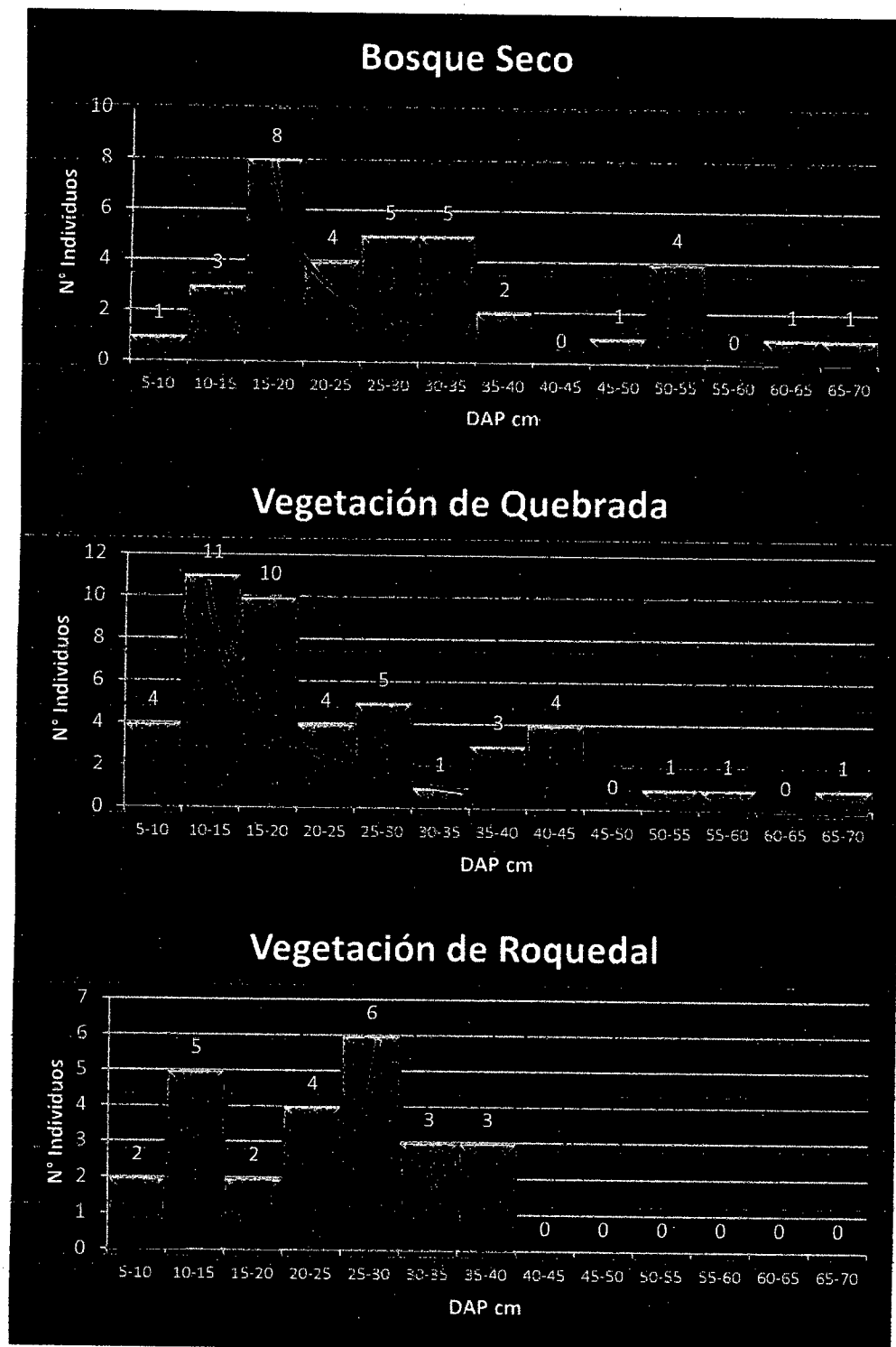
En la unidad Vegetación de Quebrada, se puede observar que la tendencia de la distribución de los árboles por clase diamétrica es irregular, a la vez se adapta al tipo “J” invertida. Además, no se encuentran árboles en las clases 45-50 cm y 60-65 cm, el DAP promedio es 23,51 cm, donde *P. pallida* “algarrobo” y *C. scabridum* “sapote” aportan individuos con los mayores diámetros; asimismo se observa la mayor presencia de árboles en la clase diamétrica 10-15 cm, concentrando el 24,44% del total individuos (Fig. 11).

En la unidad Vegetación de Roquedal, se puede notar que la tendencia de la distribución de los árboles por clase diamétrica es irregular, a la vez no tienen tendencia tipo “J” invertida. Además, solo se presentan árboles hasta la clase 35-40 cm, el DAP promedio es 22,93 cm, donde *P. pallida* “algarrobo” aporta la mayoría de individuos con los mayores diámetros; asimismo se observa la mayor presencia de árboles en la clase diamétrica 25-30 cm, concentrando el 24% del total de individuos (Fig. 11).



Fuente: Cuadro 15

**Fig. 10.** Distribución diamétrica de los individuos arbóreos evaluados en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



Fuente: Cuadro 15

**Fig. 11.** Distribución diamétrica por unidad de vegetación de los individuos arbóreos evaluados en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

### 3.4. Estructura vertical

La estructura vertical de la Zona Reservada Illescas muestra tres estratos: superior, medio e inferior, los cuales fueron determinados según el sistema de clasificación de IUFRO (1968), en cada una de las unidades de vegetación evaluadas.

En la unidad Bosque Seco el estrato superior representa el 31,43% de los individuos leñosos evaluados, el estrato medio el 60% y el estrato inferior solo el 8,57%. La especie más importante *P. pallida* "algarrobo" se encuentra en los tres estratos, representando un 100% en el estrato superior, 80.95% en el estrato medio y 66,67% en el estrato inferior (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESTRATO	ESPECIE	FAMILIA	Nº IND
Superior >5m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	11
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>
Medio 5-3m	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	4
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	17
<b>TOTAL</b>			<b>21</b>
Inferior <3m	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	1
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	2
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>

La lista de especies esquematizada en la Fig. 12, representa el perfil vertical de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas.



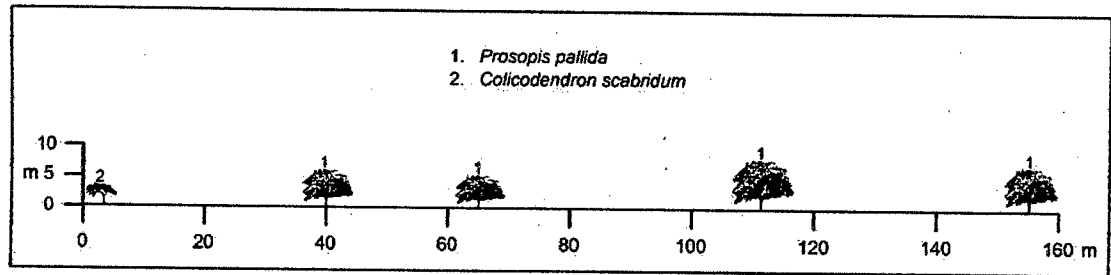


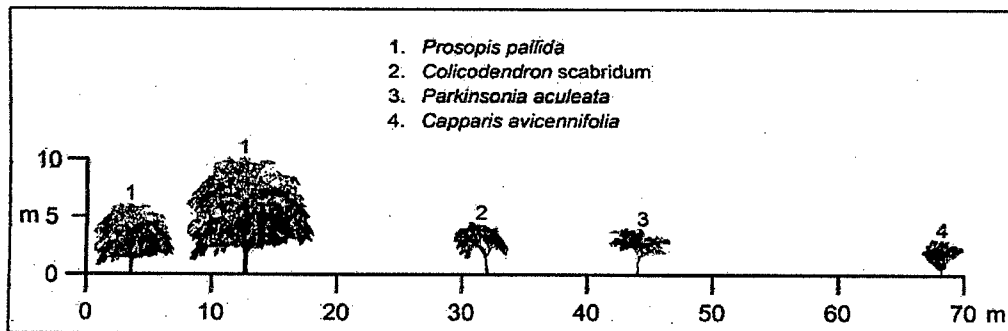
Fig. 12. Perfil vertical de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

En la unidad Vegetación de Quebrada el estrato superior representa el 2,22% de los individuos leñosos evaluados, el estrato medio el 82,22% y el inferior 15,56%. La especie representativa es *P. pallida* "algarrobo", en el estrato superior se sitúa en un 100%, en el estrato medio conforma el 70,27% y en el estrato inferior se encuentra en un 57,14% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESTRATO	ESPECIE	FAMILIA	Nº IND
Superior >7m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	1
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>
Medio 7-3m	<i>Capparis avicennifolia</i>	Capparaceae	1
	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	2
	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Fabaceae	8
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	26
<b>TOTAL</b>			<b>37</b>
Inferior <3m	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	3
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	4
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>

La lista de especies esquematizada en la Fig. 13, representa el perfil vertical de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas.



**Fig. 13.** Perfil vertical de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

En la unidad Vegetación de Roquedal el estrato superior representa el 44% de los individuos leñosos evaluados, el estrato medio el 52% y el inferior solo el 4%. La principal especie *P. pallida* “algarrobo” se encuentra en el estrato superior representando el 100%, en el medio en un 92,31% y en el inferior en un 100% (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESTRATO	ESPECIE	FAMILIA	N° IND
Superior >5m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	11
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>
Medio 5-3m	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	1
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	12
<b>TOTAL</b>			<b>13</b>
Inferior <3m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	1
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>

La lista de especies esquematizada en la Fig. 14, representa el perfil vertical de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas.

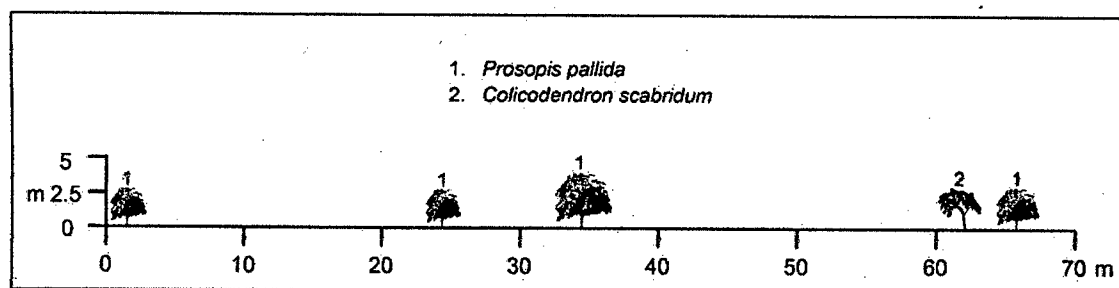


Fig. 14. Perfil vertical de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

En el estrato superior de la unidad Matorral solo se encuentra el 7,5% de los individuos leñosos evaluados, en el estrato medio el 60% y en el inferior el 32,5%. La principal especie *P. pallida* "algarrobo" se encuentra en el estrato superior representando el 100%, en el medio en un 54,17% y en el inferior en un 15,38%. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO (1968) de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESTRATO	ESPECIE	FAMILIA	Nº IND
Superior >5m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	3
	<b>TOTAL</b>		<b>3</b>
Medio 5-3m	<i>Capparis avicennifolia</i>	Capparaceae	3
	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	2
	<i>Maytenus octogona</i>	Celastraceae	6
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	13
	<b>TOTAL</b>		<b>24</b>
Inferior <3m	<i>Capparis avicennifolia</i>	Capparaceae	4
	<i>Colicodendron scabridum</i>	Capparaceae	2
	<i>Maytenus octogona</i>	Celastraceae	5
	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	2
	<b>TOTAL</b>		<b>13</b>

La lista de especies esquematizada en la Fig. 15, representa el perfil vertical de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas.

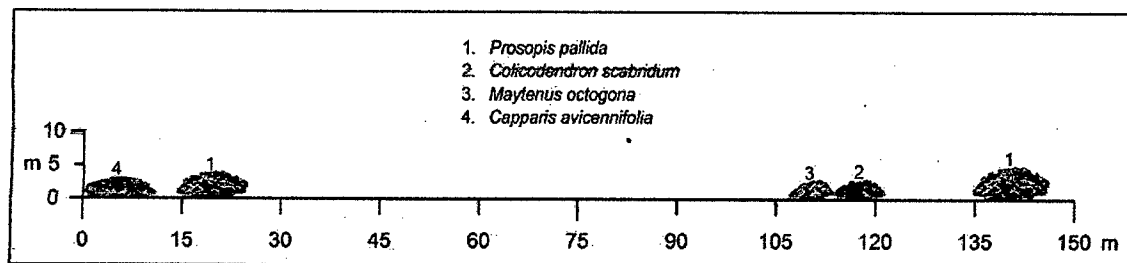


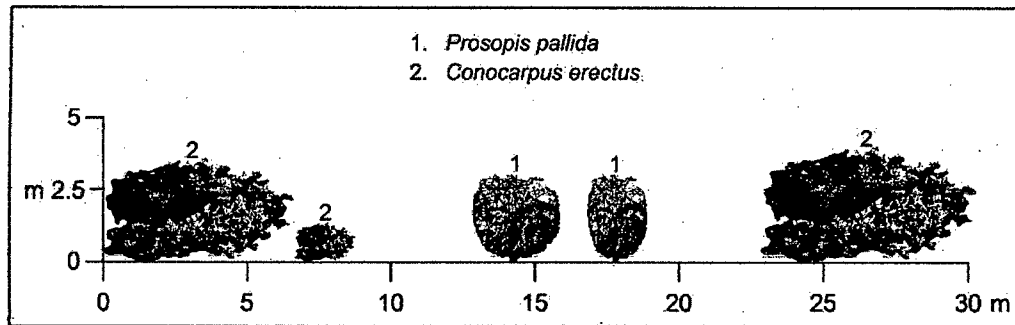
Fig. 15. Perfil vertical de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

En la unidad Vegetación de Suelo Salino el estrato superior representa el 33,33% de los individuos leñosos evaluados, el estrato medio el 60% y el estrato inferior solo el 6,67%. La especie más importante *Conocarpus erectus* "mangle" se ubica en los tres estratos, representando un 80% en el estrato superior; 22,22% en el estrato medio y 100% en el estrato inferior (Cuadro 10).

Cuadro 10. Composición florística de los estratos según el sistema de clasificación de IUFRO de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESTRATO	ESPECIE	FAMILIA	Nº IND
Superior	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	4
>3m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	1
TOTAL			5
Medio	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	2
3-2m	<i>Prosopis pallida</i>	Fabaceae	7
TOTAL			9
Inferior	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	1
<2m			
TOTAL			1

La lista de especies esquematizada en la Fig. 16, representa el perfil vertical de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas.



**Fig. 16.** Perfil vertical de la unidad Vegetación Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

### 3.5. Especies de importancia

#### 3.5.1. Estado de conservación

Según legislación peruana D.S. 043-2006-AG, cuatro especies se encuentran incluidas en diferentes categorías de conservación. En peligro crítico (CR) *C. scabridum* “sapote” y *B. maritima* “vidrio”, mientras *C. acanthurus* “cardo” se encuentra en categoría En Peligro (EN) y *P. pallida* “algarrobo” se ubica en situación Vulnerable (VU). Asimismo, de acuerdo a las categorías de la Lista Roja elaborada por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), solo la especie *C. acanthurus* “cardo” se encuentra Casi Amenazada (NT) (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Lista de especies amenazadas según legislación peruana (D.S. 043-2006-AG) e internacional (IUCN, 2014) registradas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

Nº	FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE AMENAZA	
			D.S. 043-2006-AG	UICN
1	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	CR	
2	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	EN	NT
3	Caparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	CR	
4	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	VU	

### 3.5.2. Endemismos

De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León *et al.*, 2006), en la Zona Reservada Illescas se registraron seis especies endémicas, donde la familia Solanaceae registró dos especies, Boraginaceae, Cactaceae, Loasaceae y Montiaceae, una especie cada una (Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Lista de especies endémicas según León *et al.* (2006) registradas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

Nº	FAMILIA	ESPECIE
1	Boraginaceae	<i>Tiquilia dichotoma</i>
2	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>
3	Loasaceae	<i>Presliophytum incanum</i>
4	Montiaceae	<i>Cistanthe paniculata</i>
5	Solanaceae	<i>Nicotiana paniculata</i>
6	Solanaceae	<i>Nolana aff. gayana</i>

#### IV. DISCUSIÓN

En el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Fosfatos, realizado por la empresa consultora Buenaventura Ingenieros S.A., se menciona que la flora de la Zona Reservada de Illescas (ZRI) está representada por 17 especies de plantas vasculares (BISA, 2013). La riqueza de especies de la ZRI, puede ser comparable con otras áreas naturales marino costeras como la Reserva Nacional Paracas (RNP) donde se registraron 54 especies, un número bajo debido principalmente por las características climatológicas de la zona, como escasa precipitación, siendo el promedio total anual de 1,83 mm (INRENA, 2002); y la Reserva Nacional San Fernando (RNSF) donde se reportaron 87 especies, y donde cabe resaltar que las lomas, son la formación vegetal más resaltante del área protegida (SERNANP, 2011a), dado que normalmente dentro de este tipo de ecosistema se encuentra la mayor diversidad biológica que pueda existir en la costa desértica del Perú (Zeballos, Villegas, Gutiérrez, Caballero & Jiménez, 2000). En el presente estudio se han registrado 64 especies de flora vascular, superando considerablemente en un 276,5% el listado de BISA, debido a que las evaluaciones se llevaron a cabo durante 12 meses, que abarcaron la temporada seca y húmeda; cubriendo así, una mayor representatividad de la flora. Asimismo, el número de especies es relativamente alto (18,5% más diversa) comparado con la RNP, porque las lluvias en esta área protegida son muy escasas y limitan la riqueza de especies. Sin embargo, en comparación con la RNSF el número de especies es bajo (26,4% menos diversa), debido a que dicha área tiene como principal ecosistema a las lomas costeras, las cuales son florísticamente muy diversas en la costa.

En el estudio de cobertura vegetal de la Región de Piura, se pueden identificar en la Zona Reservada Illescas cuatro comunidades vegetales naturales: Bosque seco ralo de llanura (BsRLI), Bosque seco muy ralo de llanura (BsVQLI), Matorral Desértico (Md) y Matorral Seco (Ms) (INRENA, 2000). El BsRLI y el BsVQLI son bosques que se encuentran dominados por *Prosopis* spp., conocido por muchos estudiosos como “algarrobales”, fisiográficamente ocupan la gran planicie costera de Piura. El Md se encuentra constituido principalmente por *Prosopis pallida* “algarrobo” que por las condiciones edafoclimáticas severas tiene un comportamiento arbustivo, asociado rara vez a árboles de algarrobo,

*Colicodendron scabridum* “sapote”, y a otras especies arbustivas (ANA, 2012). El Ms se presenta en zonas de planicies y lomas, con escasa cobertura vegetal, dominado por especies arbustivas, achaparradas y espinosas; cubiertos por regeneración natural de *Prosopis* spp. “algarrobos”, *Capparis avicennifolia* “vichayo” y *C. scabridum* “sapote” (Región Piura, 2012). Respecto a las características de la vegetación de la ZRI, solo una comunidad vegetal coincide con la clasificación del INRENA, la cual es la unidad Vegetación de Roqedal, que se emplaza mayormente en el Ms, cuya vegetación se caracteriza por la predominancia de especies arbustivas que ocupan habitualmente cerros. Por otro lado, las descripciones del BsRLI y BsVQLI no corresponden con los atributos del sitio de estudio, por lo que dichos entornos se designaron en esta investigación como Matorral, ya que en los ambientes donde se desarrollan estas comunidades, la vegetación es principalmente achaparrada y rastrera. Finalmente, las descripciones del Md tampoco concuerdan con el área, por lo que este espacio se denominó Bosque Seco, ya que en esos lugares la vegetación ocupa zonas planas y se caracteriza por estar compuesta generalmente de elementos arbóreos.

Según los criterios de densidad mencionados en el Mapa de Bosques Secos de la región Piura, teniendo en cuenta el porcentaje de cobertura de copa (%) y el número de árboles por hectárea (arb/ha), se distinguen cuatro denominaciones para comunidades xerofíticas: muy ralo ( $\leq 5\%$  y  $\leq 25$  arb/ha), ralo ( $> 5 \leq 30\%$  y  $> 25 \leq 70$  arb/ha), semi denso ( $> 30 \leq 60\%$  y  $> 70 \leq 150$  arb/ha) y denso ( $> 60\%$  y  $> 150$  arb/ha) (INRENA, 1998). El Santuario Histórico Bosque de Pómac (SHBP) se encuentra contenido en la ecorregión Bosque Seco Ecuatorial (Alemán de Lama, 2005), y en menor proporción en la ecorregión Desierto de Sechura (CDC-UNALM, 2008). Se han registrado 12 especies principales de plantas (Darwin Net, 2006), y el área se encuentra cubierta en gran parte de algarrobal en diferentes densidades, lo que da paso a que este mismo sea denso, semi denso y ralo (SERNANP, 2011b). En la presente investigación, las unidades de vegetación se tipifican como muy ralo (Matorral), ralo (Bosque Seco y Vegetación de Roqedal) y semi denso (Vegetación de Quebrada y Vegetación de Suelo Salino). De manera general, el registro de 31,37 ind/ha con cobertura de 7,68% de seis especies leñosas, categorizan a la vegetación de la ZRI con un nivel de densidad “ralo”; siendo *P. pallida* “algarrobo” el principal biotipo. Comparando estos resultados con los estudios realizados en el SHBP, se constata que la vegetación del sitio de estudio es menos densa y



diversa en especies principales de plantas, pero comparten a la misma especie abundante (*P. pallida*). Esto se debe a que el área correspondiente al Santuario está incluida en su totalidad dentro de la ecorregión Bosque Seco Ecuatorial, donde surgen lluvias esporádicas y veraniegas, que permiten el mejor establecimiento y abundancia del algarrobo y numerosas especies leñosas.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) describe la significancia de las especies dentro de un ambiente de acuerdo a sus funciones y mecanismos (establecimiento, capacidad para competir, reproducción, entre otros factores) para mantenerse en el ecosistema, los cuales se combinan en abundancia, frecuencia y dominancia. Así, se tiene que a mayores valores de IVI mayor será la importancia de la especie dentro de un ecosistema con respecto a las demás especies y por lo tanto mayor concentración de recursos (Lamprecht, 1990). Al analizar los datos obtenidos, se tiene que *P. pallida* “algarrobo” es la especie más importante en el presente estudio con 192,09% de IVI, ocupando los mayores valores relativos de densidad (69,38%), frecuencia (53,33%) y cobertura (69,39%), mostrando una marcada diferencia con el resto de especies. Esto quiere decir que al recorrer la ZRI, la especie con más probabilidad de ser observada es *P. pallida* “algarrobo”, puesto que es la más abundante del área y se encuentra mejor distribuida, y al mostrar el mayor valor de cobertura, revela una gran capacidad para desarrollarse a plenitud.

La especie *P. pallida* “algarrobo” presenta una alta distribución en la costa norte del Perú, ya que se puede encontrar en zonas áridas y semiáridas (Ferreyra, 1983b), y se le considera como muy rústica, pues crece de modo silvestre en suelos pobres (Díaz-Celis, 1995). Los lugares donde los algarrobos se desarrollan bien, en Piura, los suelos corresponden a una textura arenosa-alcalina (Vilela, 1985). Para el área evaluada de influencia del proyecto Fosfatos con la ZRI, se tiene del análisis de suelos que la reacción (pH) varía de neutra a fuertemente alcalina; la textura de los suelos predominante es arenoso. Además, existen bajos contenidos de materia orgánica y baja presencia de coloides de arcilla, estas condiciones limitan la disponibilidad de nutrientes para las plantas (BISA, 2013). Con referencia a lo mencionado, se demuestra que *P. pallida* “algarrobo” es una especie muy resistente en la ZRI, que a pesar de las condiciones de aridez y edáficas del área de estudio, ha presentado una gran

capacidad de adaptación al clima y aprovechamiento de los escasos nutrientes del terreno. Asimismo, entre sus principales adaptaciones se encuentran: raíces profundas o superficiales (dependiendo de sustrato que ocupan), hojas pequeñas, espinas, diversos hábitos (arbóreo, arbustivo y rastrero), etc.

Cada población tiene su propia forma o función particular de distribución diamétrica (Perla & Torres, 2008). Cualquier tipo de bosque no alterado presenta la forma de una “J” invertida, es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el diámetro normal, por lo que aseguraría el reclutamiento y regeneración de la población (Taylor & Halpern, 1991 en Ajbílou, Marañón & Arroyo, 2003). En la ZRI, la tendencia de la distribución de los individuos arbóreos por clase diamétrica es irregular, pero se ajusta a la típica forma de “J” invertida, lo que evidencia que las poblaciones vegetales se encuentran en estado de regeneración.

Existen diferentes procesos implicados en la disminución de la regeneración natural, como las fisiológicas que reducen la producción de semillas viables; las patológicas, por la acción de insectos y microorganismos; los factores ecológicos como el estado del suelo y la sequía prolongada; y por último, los factores antrópicos relacionados al uso directo del recurso (Torres, 1995). En lo referido a la vegetación de la ZRI, los problemas antrópicos no son muy intensos, tales como la tala selectiva o la extracción de ciertas especies para diversos usos, debido a su remota ubicación y lejanía de centros poblados, por lo que el factor ecológico se convierte en el principal agente causante de la tendencia irregular de la distribución de los árboles por clase diamétrica. Los guardaparques de la ZRI y lugareños, comentan que el área solo presenta lluvias durante el Fenómeno El Niño, época donde las precipitaciones se intensifican en gran manera, las plantas crecen constantemente y experimentan una regeneración considerable. Por lo tanto, en años normales solo hay lloviznas y la vegetación presenta un crecimiento muy lento y desigual, lo cual justifica la irregularidad en la distribución diamétrica para los individuos arbóreos mayores a 5 cm de DAP.

Las comunidades vegetales que se encuentran ubicados en las riberas de los principales ríos y quebradas de la costa piurana, se asientan en suelos de origen aluvial, con alto contenido de limo y arcilla, con una buena disponibilidad de agua por el bajo nivel freático. Estas condiciones edáficas y de humedad en las quebradas son de gran importancia porque generan un buen desarrollo radicular, una nutrición adecuada de las plantas y una buena actividad biológica (ANA, 2012). En el estudio abordado, la unidad Vegetación de Quebrada que se encuentra asentada a manera de franjas en los bordes de las quebradas, alberga a los individuos leñosos con mayores parámetros estructurales (densidad, cobertura, área basal y altura) y de riqueza de especies, debido a que la vegetación de estos lugares disponen de agua subterránea, localizada a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo (capa freática baja).

La estructura vertical se define como la distribución de los individuos a lo alto del perfil (Valerio & Salas, 1997). El bosque tropical está dividido usualmente en tres estratos, conocido el primero como estrato superior, luego el estrato medio y el estrato inferior (IUFRO, 1968 en Lamprecht, 1990). Conforme se asciende en el perfil el número de especies e individuos disminuye (Hernández, 1999). En relación al diagnóstico de la estructura vertical en la ZRI, la mayor cantidad de individuos por clase de alturas se concentran en el estrato medio, seguido del inferior y luego el superior, lo que difiere con Hernández al afirmar que conforme se asciende en el estrato el número de especies e individuos disminuye. Con estos resultados se puede determinar que las plantas no necesitan alcanzar el perfil superior para desarrollarse a plenitud, sin embargo la mayoría de individuos logran cumplir todo su ciclo de vida en los estratos medio e inferior, lo que se reporta como normal debido a las duras condiciones edafoclimáticas del área de estudio.

Las Lomas son unidades fitogeográficas periódicas que generalmente contienen un número elevado de géneros y especies endémicas (Mostacero *et al.*, 1996). El 42% de su flora está conformada por especies endémicas, dentro de las cuales destacan las pertenecientes a los géneros *Mathewsia*, *Palaua*, *Weberbauerella*, *Domeykoa* y *Nolana*, entre otras (Ferreira, 1986). Dentro de las formaciones de lomas, uno de los elementos más conspicuos lo constituyen las especies de las familias Solanaceae y Nolanaceae (Zegarra, 2005), grupo de

plantas de mayor distribución y variación de la flora costanera presente en casi todas las formaciones lomaes (Rundel, Dillon, Palma, Mooney, Gulmon & Ehleringer, 1991). La vegetación de los cerros de la península Illescas representa el límite norte (6 grados L.S.) de las lomas costeras del Perú, aun tratándose de bosque seco, ya que se trata de vegetación que depende de neblinas estacionales y no de lluvia (CDC-UNALM, 2008). Los resultados de composición florística del presente estudio concuerdan con los autores anteriormente mencionados, ya que la familia más diversa es Solanaceae con nueve especies, destacando en abundancia la especie *Nolana* aff. *gayana*, y además cinco de los seis endemismos registrados corresponden a especies propias de lomas costeras. Asimismo, este ecosistema se presenta manera estacional durante los meses de invierno (junio-agosto) en el lado sur del área. Estas características sitúan a la ZRI como el límite septentrional para el sistema de lomas costeras del Perú.

Los manglares en el Perú son complejos boscosos con una biota característica constituida por especies de mangle de los géneros *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* y *Conocarpus*; se distribuyen desde Tumbes, límite con el Ecuador, hasta San Pedro (Vice-Sechura, Piura; límite sur, para este ecosistema en el Pacífico americano) (Rodríguez, Marcial, & Barrionuevo, 1997; CDC-UNALM, 1992; Charcape, Mostacero, Vegas, Chávez & Barrionuevo, 2003). En excavaciones realizadas en Illescas por el Instituto Riva-Agüero (IRA), el 80% de los residuos encontrados son el mangle y conchas negras especies que hasta 1989, solo se encontraban en tumbes, (en el Perú), y no se había registrado nunca en otros territorios. En 1964 Oliver Doffus en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima señaló que Illescas debió tener el mismo clima tropical húmedo que actualmente hay en Tumbes y Guayaquil (Ecuador) (MINCETUR, 2014). El registro de *C. erectus* "mangle" en el presente estudio, sitúa a la ZRI como el límite austral de la distribución de los manglares en las costas del Pacífico de América. Sin embargo, el establecimiento de esta especie no es un evento reciente, ya que los estudios realizados demuestran que antiguamente Illescas contaba con un clima adecuado para el desarrollo en demasía de esta especie.

## V. CONCLUSIONES

Se registraron 64 especies de flora vascular, siendo las familias más diversas: Solanaceae (nueve especies), Poaceae (siete especies) y Asteraceae (seis especies). No obstante, la flora leñosa evaluada corresponde a cuatro familias y seis especies; destacando en importancia Fabaceae con *Prosopis pallida* "algarrobo", como la especie más abundante, dominante y frecuente.

La vegetación del área de estudio corresponde a cinco unidades de vegetación: Bosque Seco, Matorral, Vegetación de Quebrada, Vegetación de Roquedal y Vegetación de Suelo Salino; donde la unidad de Vegetación de Quebrada alberga a los individuos leñosos con mayores parámetros estructurales (densidad, cobertura, área basal y altura).

De acuerdo a los parámetros de la estructura horizontal, se registró una densidad total de 31,37 ind/ha y una cobertura total de 7,68%, lo que categoriza a la vegetación de la Zona Reservada Illescas con un nivel de densidad "ralo"; asimismo, la distribución diamétrica de los individuos arbóreos es irregular, pero se ajusta a la típica forma de "J" invertida, donde la mayor cantidad de árboles se concentran en la clase diamétrica de 15-20 cm.

La estructura vertical muestra tres estratos (inferior, medio y superior), donde la mayor cantidad de individuos por clase de alturas se concentran en el estrato medio.

Se determinaron cuatro especies protegidas por la legislación peruana, una especie amenazada internacionalmente y seis especies endémicas.

La Zona Reservada Illescas constituye el límite septentrional para el sistema de lomas costeras del Perú, como así también el límite austral de la distribución de los manglares en las costas del Pacífico de América.

## VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios vinculados a la flora criptogámica, debido a que existe una gran variedad de líquenes y algas que se encuentran en el ámbito de la Zona Reservada Illescas. Asimismo, ampliar las investigaciones referentes a la vegetación existente, en temas de regeneración natural, biogeografía, inventarios florísticos, formas de propagación y colección de ejemplares principalmente cuando haya precipitaciones abundantes como en el caso del Fenómeno El Niño, para incrementar la lista de especies presentadas en el estudio. Estos trabajos podrían llevarse a cabo, mediante la realización de proyectos de tesis por estudiantes de los últimos ciclos y egresados de Ciencias Biológicas, ya que gracias al SERNANP - Sede Piura, existe una exoneración del pago TUPA y también un servicio gratuito de movilidad hacia el área de estudio.

Realizar investigaciones que contribuyan a conocer el impacto real de las especies asilvestradas (*Capra hircus* "cabra" y *Equus asinus* "burro") que existen en la ZRI. Mediante dichos estudios se podría determinar la factibilidad de un posible coto de caza para estas especies, pues el aumento desmedido de sus poblaciones puede perjudicar la vegetación de la zona.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajbilou, R., Marañón, T. & Arroyo, J. (2003). Distribución de clases diamétricas y conservación de bosques en el norte de Marruecos. *Invest. Agrar.: Sist. Recur. For.*, 12(2), 111-123.
- Acosta, V., Araujo, P. & Iturre, M. (2006). *Caracteres estructurales de las masas*. Recuperado de <http://faff.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>
- Alemán de Lama, D. (2005, 29 de diciembre). El bosque seco más denso y antiguo del Perú [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://bosque-pomac.blogia.com/2005/122901-el-bosque-seco-mas-denso-y-antiguo-del-peru.php>
- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2012). *Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Chira-Piura. Anexo 7: Caracterización Biológica y Medioambiental*. Recuperado de <http://www.ana.gob.pe:8088/media/23145/07%20a%20biotica%20piura-chira-v10.pdf>
- Barkman, J. J. (1979). The investigation of vegetation texture and structure. En Werger, M. J. A. (Ed.), *The Study of Vegetation* (125-160). The Hague, Netherlands: Junk.
- Brack, A. (1986). Ecología de un país complejo. En: *Gran Geografía del Perú* (175-319). Madrid: Manfer-Mejía Baca.
- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume Ediciones.
- Buenaventura Ingenieros S.A. (BISA). (2013). *Estudio de Impacto Ambiental - EIA Proyecto Fosfatos. Capítulo III Línea Base Ambiental 3.7 Zona Reservada Illescas*. Recuperado de <http://siar.regionpiura.gob.pe/admDocumento.php?accion=bajar&docadjunto=1741>
- Perú. Ministerio de Agricultura (2006). Decreto Supremo N° 043-2006-AG: *Categorización*

*de especies amenazadas de flora silvestre.*

Centro de Datos para la Conservación (CDC-UNALM). (1992). *Estado de Conservación de la Diversidad Natural de la Región Noroeste del Perú*. Recuperado de [http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/ecorregiones/ecdrne\\_desc.html](http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/ecorregiones/ecdrne_desc.html)

Centro de Datos para la Conservación (CDC-UNALM). (2008). *Planificación para la conservación Ecorregional del Desierto de Sechura*. Recuperado de <http://cdc.lamolina.edu.pe/Descargas/ecorregiones/DesiertoSechura.html>

Charcape, M., Mostacero, J., Vegas, E., Chávez C. & Barrionuevo, R. (2003). *Fanerógamas del Manglar San Pedro de Vice, Piura-Perú. Libro de resúmenes del II Congreso de la Conservación de la Biodiversidad en los Andes y la Amazonía, y IV Congreso Ecuatoriano de Botánica, Ecuador.*

Cooperación Técnica Alemana GTZ. (2010). *Planeamiento estratégico regional. Proyecto Piura 2010. Piura, Perú: Plataforma de concertación regional.*

Darwin Net (2006). *Hoja informativa N° 18: El Santuario Histórico Bosque de Pomac. Ferreñafe, Perú.*

Díaz-Celis, A. (1995). *Los Algarrobos*. Lima, Perú: CONCYTEC.

Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS). (2012). *Lineamientos y Formatos para la Formulación de los Planes de Manejo Forestal en Bosques de la Costa*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.

Ferreya, R. (1979). El algarrobal y manglar de la costa norte del Perú. *Boletín de Lima*, 1, 12-18.

Ferreya, R. (1983a). Los tipos de vegetación de la costa peruana. *Anales Jard. Bot.*, 40(1), 241-256.

Ferreya, R. (1983b). *Estudio sistemático de los algarrobos de la Costa Norte del Perú*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.

Ferreya, R. (1986). *Flora y vegetación del Perú. Gran Geografía del Perú. Naturaleza y*



- Hombre*. España: Juan Mejía Baca - Ediciones Manfer.
- Ferreira, R. (1993). Registros de la vegetación en la costa peruana en relación con el fenómeno el Niño. *Bull. Inst. fr. études andines*, 22(1), 259-266.
- Field Museum Herbarium. (s.f.). *Muestras Neotropicales de Herbario*. Chicago, EU. Recuperado de <http://fin1.fieldmuseum.org/vrrc/?language=esp>
- Foster, B. R., Hernández, N. C., Kakudidi, E. K. & Burnham, R. J. (1995). *Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos*. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Botany Dept. The Field Museum.
- Fosfatos del Pacífico (FOSPAC). (2013). *Estudio de Impacto Ambiental - EIA Proyecto Fosfatos. Resumen Ejecutivo*. Recuperado de [http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13641/PLAN\\_13641\\_2013\\_Resumen\\_Ejecutivo\\_Fosfatos\\_del\\_Pacifico.pdf](http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13641/PLAN_13641_2013_Resumen_Ejecutivo_Fosfatos_del_Pacifico.pdf)
- Gálvez, M., Barrionuevo, R. & Charcape, M. (2006). El Desierto de Sechura: Flora, Fauna y relaciones Ecológicas. *Universalía*, 11(2), 33-43. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2924640>
- García, O. (1992). What's a diameter distribution?. En Minowa, M. & Tsuyuki, S. (Ed.), *Proceedings of the Symposium on Integrated Forest Management Information Systems - An International Symposium- October 13-18, 1991 (11-29)*. Tsukuba, Japan: Japan Society of Forest Planning Press.
- Guardia, F. & Alberola, G. (2007). *Estructura de la vegetación del Parque Nacional Volcán Barú, Alto Respingo*. (Tesis de pregrado). Universidad de Panamá.
- Hernández, Z. 1999. *Cronosecuencia del bosque seco tropical en el Parque Nacional Palo Verde, Bagaces, Costa Rica*. (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (1995). *Mapa Físico-Político del Perú*.

- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (1998). *Mapa de bosques secos del Departamento de Piura*. Lima, Perú: INRENA.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (2000). *Estudio de cobertura vegetal de la Región de Piura*. Piura, Perú.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (2002). *Reserva Nacional de Paracas - Plan Maestro 2003-2007*. Pisco, Perú: INRENA.
- León, B., Roque, J., Ulloa-Ulloa, C., Pitman, N., Jorgensen, P.M. & Cano, A. (2006). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Rev. peru. biol.*, número especial, 13(2).
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Rossdorf, Alemania: Cooperación Técnica Alemana GTZ.
- Loetsch F., Zöhrer, F. & Haller, K. E. (1973). *Forest Inventory*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Louman, B. (2001). Bases ecológicas. En Louman, B., Quirós, D., Nilsson, M. & Turrialba, C.R. (Ed.), *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* (57-62). Costa Rica: CATIE.
- Macbride, J. F. (1936-1986). *Flora of Peru. Botanical Series*. Chicago: Field Museum of Natural History.
- Marquet, P. (1994). Diversity of small mammals in the Pacific coast desert of Peru and Chilean in the adjacent andean area: Biogeography and community structure. *Aust. J. Zool.*, 42, 527-542.
- Mateucci, S. & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Recuperado de [https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_vegetacion\\_archivo1.pdf](https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod_para_el_estudio_de_la_vegetacion_archivo1.pdf)
- Miller, G. T. (2002). *Ciencia ambiental. Preservemos la tierra*. México: Thompson Learning.

- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). (2014). *Zona Reservada Illescas*. Recuperado de [http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Ficha.asp?cod\\_Ficha=61](http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Ficha.asp?cod_Ficha=61)
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2011). *Guía de evaluación de la flora silvestre*. Recuperado de [http://www.minam.gob.pe/direccion/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/guia\\_evaluacion\\_flora.pdf](http://www.minam.gob.pe/direccion/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/guia_evaluacion_flora.pdf)
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. Recuperado de <http://sinia.minam.gob.pe/modsinia/public/docs/4377.pdf>
- Missouri Botanical Garden. (s.f.). *Tropicos*. Saint Louis, EU. Recuperado de <http://www.tropicos.org/home.aspx?langid=66>
- Mostacero, J., Mejía, F. & Pelaez, F. (1996). *Fitogeografía del Norte del Perú*. Trujillo, Perú: CONCYTEC.
- Mostacero, J., Mejía, F. & Gamarra, O. (2002). *Taxonomía de las Fanerógamas útiles del Perú*. Trujillo, Perú: CONCYTEC.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Perla, C. & Torres, J. (2008). *Caracterización de la vegetación forestal, usos y diversidad de especies de la vegetación forestal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Perú. Ministerio del Ambiente (2010). Resolución Ministerial N° 251-2010-MINAM: *Establecen la Zona Reservada Illescas, ubicada en el distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura*.
- Pielou, E.C. (1975). *Ecological Diversity*. New York: Wiley-Interscience.
- Rangel-CH, J. O. & Velázquez, A. (1997). Métodos de estudio de la vegetación. En Rangel-CH, J.O. (Ed.), *Diversidad Biótica II* (59-87). Bogotá: Instituto de Ciencias

Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Región Piura. (2012). *Estrategia regional y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica de la región Piura*. Recuperado de <http://siar.regionpiura.gob.pe/admDocumento.php?accion=bajar&docadjunto=1801>

Rodríguez, W., Marcial, R. & Barrionuevo, R. (1997). *Biodiversidad del Manglar de San Pedro entre Mayo 1995-Abril 1997. Sechura. Piura-Perú*: Universalia.

Rundel, P., Dillon, M., Palma, B., Mooney, H., Gulmon, S. & Ehleringer, J. R. (1991). The phytogeography and ecology of the coastal Atacama and Peruvian deserts. *Aliso*, 13(1), 1-49. Recuperado de <http://www.ehleringer.net/uploads/3/1/8/3/31835701/134.pdf>

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). (2009). *Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional)*. Recuperado de [http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/documentos/Doc.\\_Planificacion/Plan\\_Director.pdf](http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/documentos/Doc._Planificacion/Plan_Director.pdf)

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). (2010). *Establecimiento de la Zona Reservada Illescas (Expediente Técnico)*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/203568959/Expediente-ZR-Illescas#scribd>

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). (2011a). *Reserva Nacional San Fernando (Expediente Técnico)*.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). (2011b). *Plan Maestro del Santuario Histórico Bosque de Pómac 2011 - 2016*. Recuperado de [http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/Bosque\\_de\\_Pomac/PLAN\\_MAESTRO\\_SHBP\\_2011-2016.pdf](http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/Bosque_de_Pomac/PLAN_MAESTRO_SHBP_2011-2016.pdf)

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). (2015, 8 de Mayo). *Zona Reservada Illescas*. Recuperado de <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/zonaturismo.jsp?ID=82>

- Smith, R. & Smith, Th. (2001). *Ecología*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Terán, M., Campos, F., Clark, K., Ruiz, D., Guarderas, P., Jiménez, P., Denkinger, J., Ortiz, E. & Suárez, C. 2004. *Portafolio de Sitios Prioritarios para la Conservación dentro de la Unidad de Planificación Ecorregional Pacífico Ecuatorial: Componente Marino*. Recuperado de [http://www.academia.edu/5051349/Tirira\\_et\\_al\\_2004-Sitios\\_prioritarios\\_para\\_conservaci%C3%B3n\\_Pac%C3%ADfico\\_ecuatorial](http://www.academia.edu/5051349/Tirira_et_al_2004-Sitios_prioritarios_para_conservaci%C3%B3n_Pac%C3%ADfico_ecuatorial)
- The Plant List. (s.f.). *A working list of all plant species*. Recuperado de <http://www.theplantlist.org/>.
- Tirira, D., Almeida, P., Padilla, D., Cortés, K., Díaz, M., Álvarez, U., Pinos, G., Boada, C. & Soria, P. (2004). *Evaluación Ecorregional Pacífico Ecuatorial: Componente Terrestre*. Quito, Ecuador: Alianza Jatun Sacha, CDC - Ecuador, CDC - UNALM, The Nature Conservancy.
- Torres, E. (1995). *Estudio de los principales problemas selvícolas de los alcornoques del macizo del Aljibe (Cádiz y Málaga)*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Tovar, O. (1993). Las Gramíneas (Poaceae) del Perú. *Ruizia*, 13. Recuperado de <http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/Ruizia13.pdf>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). (2015). *The IUCN red list of threatened species. Versión 2015.2*. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org/>
- Valerio, J. & Salas, C. (1997). *Selección de prácticas silviculturales para bosques tropicales*. Recuperado de <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/biblioteca/descarga/silviculturabosqueestropical.pdf>
- Véliz, C., Tovar, A., Tovar C., Regal F. & Vásquez, P. (2008). ¿Qué áreas conservar en nuestras Zonas Áridas? Seleccionando sitios prioritarios para la conservación en la Ecorregión Desierto de Sechura - Perú. *Zonas Áridas*, 12 (1). Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/zonasaridas/za12/pdf/art%2002ZA12.pdf>

- Vilela, P. (1985). *Ensayos Experimentales con Prosopis e introducción de especies y Procedencias de la zona árida de Sechura*. Piura, Perú.
- Weberbauer, A. (1945). *El mundo vegetal de los andes peruanos*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura, Dirección de Agricultura, Estación Experimental Agrícola de La Molina.
- Wust, W. (1996). Propuesta de áreas protegidas para aves. En Rodríguez, L. (Ed.), *Diversidad Biológica del Perú, Zonas prioritarias para su conservación* (65-70). Lima, Perú: FANPE- GTZ, INRENA.
- Zeballos, H., Villegas, L., Gutiérrez, R., Caballero, K. & Jiménez, P. (2000). Vertebrados de las lomas de Atiquipa y Mejía, sur del Perú. *Rev. Ecol. Lat. Am*, 7(3), 11-1. Recuperado de [http://www.academia.edu/4449329/VERTEBRADOS\\_DE\\_LAS\\_LOMAS\\_DE\\_ATIQUIPA\\_Y\\_MEJ%C3%8DA\\_SUR\\_DEL\\_PER](http://www.academia.edu/4449329/VERTEBRADOS_DE_LAS_LOMAS_DE_ATIQUIPA_Y_MEJ%C3%8DA_SUR_DEL_PER)
- Zegarra, R. (2005). Biodiversidad y Taxonomía de la Flora Desértica sur Peruana: Familia Nolanaceae. *IDESIA*, 23(3), 61-75. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292006000300002>

# ANEXOS

**Cuadro 13.** Número de géneros y especies en las familias de plantas leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

FAMILIA	Nº DE GÉNEROS	Nº DE ESPECIES
Capparaceae	2	2
Fabaceae	2	2
Combretaceae	1	1
Celastraceae	1	1

**Cuadro 14.** Índice de Valor de Importancia (IVI) (%) total y por unidad de vegetación de las especies leñosas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ESPECIE	TOTAL	BS	VQ	VR	M	VSS
<i>Prosopis pallida</i>	192,09	241,40	193,37	276,82	139,39	132,71
<i>Colicodendron scabridum</i>	33,65	58,60	36,72	23,18	29,93	-
<i>Capparis avicennifolia</i>	30,48	-	9,17	-	80,63	-
<i>Maytenus octogona</i>	16,76	-	-	-	50,06	-
<i>Parkinsonia aculeata</i>	14,87	-	60,75	-	-	-
<i>Conocarpus erectus</i>	12,15	-	-	-	-	167,29
<b>TOTAL</b>	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00

Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), Matorral (M), VSS (Vegetación de Suelo Salino).



**Cuadro 15.** Clases diámetricas del total y por unidad de vegetación de las especies arbóreas evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

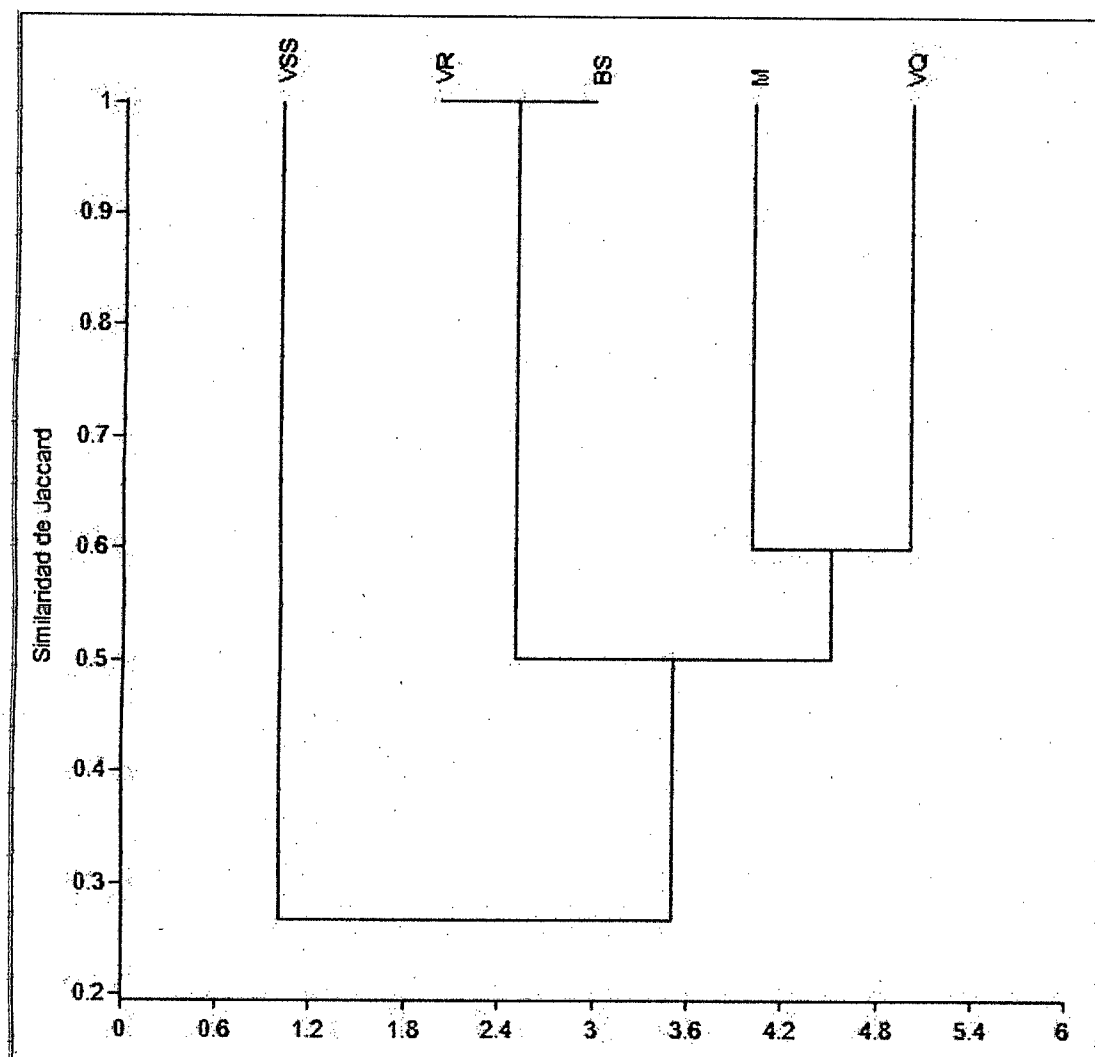
AGRUPACIÓN DE CLASES DIAMÉTRICAS	CLASE DIAMÉTRICA (DAP CM.)	TOTAL (N° IND)	BS (N° IND)	VQ (N° IND)	VR (N° IND)
I	5-10	7	1	4	2
II	10-15	19	3	11	5
III	15-20	20	8	10	2
IV	20-25	12	4	4	4
V	25-30	16	5	5	6
VI	30-35	9	5	1	3
VII	35-40	8	2	3	3
VIII	40-45	4	-	4	-
IX	45-50	1	1	-	-
X	50-55	5	4	1	-
XI	55-60	1	-	1	-
XII	60-65	1	1	-	-
XIII	65-70	2	1	1	-

Bosque Seco (BS), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), N° ind (Número de individuos).

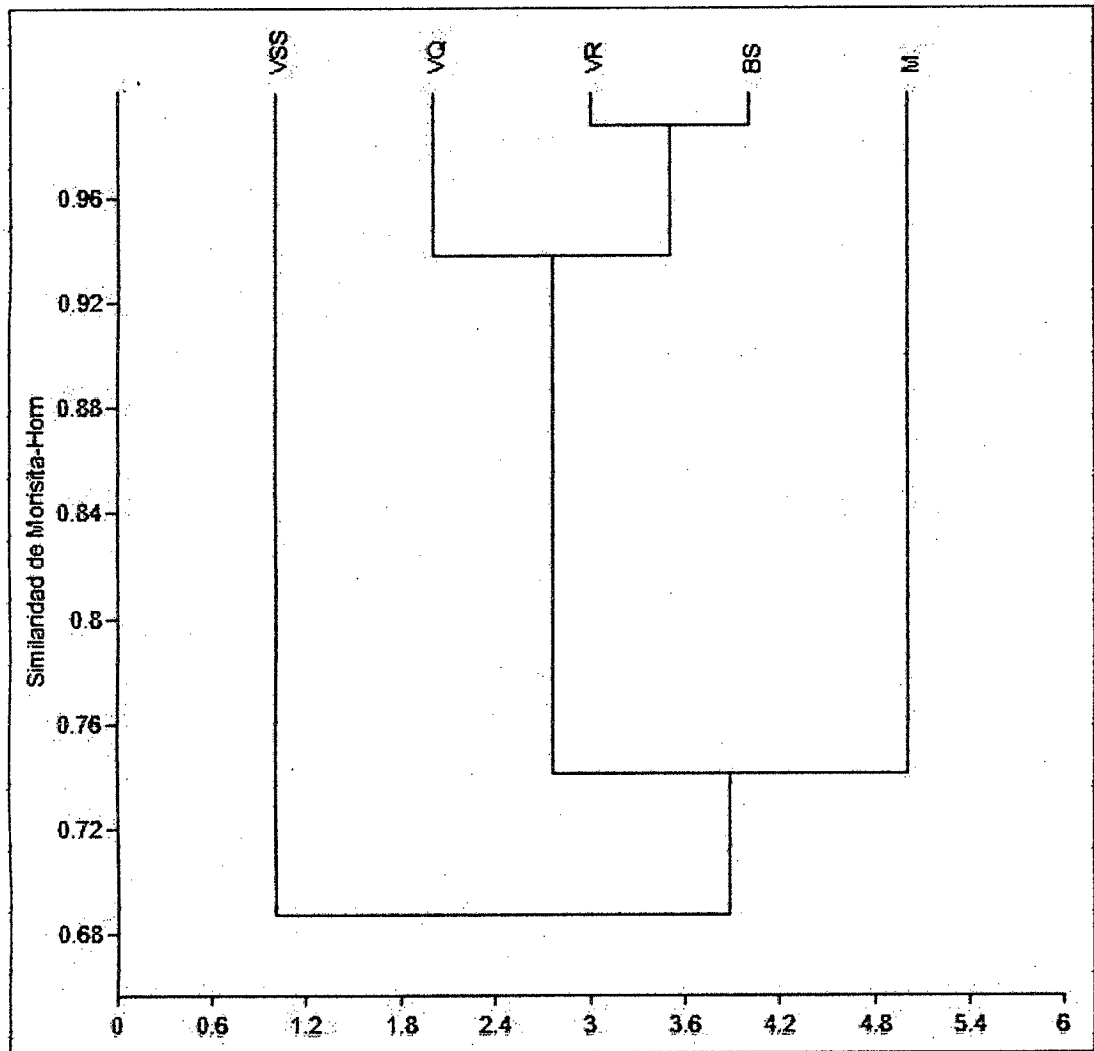
**Cuadro 16.** Índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson y Equidad) total y por unidad de vegetación en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

ÍNDICES	TOTAL	BS	M	VQ	VR	VSS
Shannon-Wiener ( $H'$ )	1.096	0.410	1.25	0.893	0.168	0.691
Simpson (D)	0.498	0.245	0.681	0.481	0.077	0.498
Equidad (E)	0.612	0.592	0.901	0.644	0.242	0.997

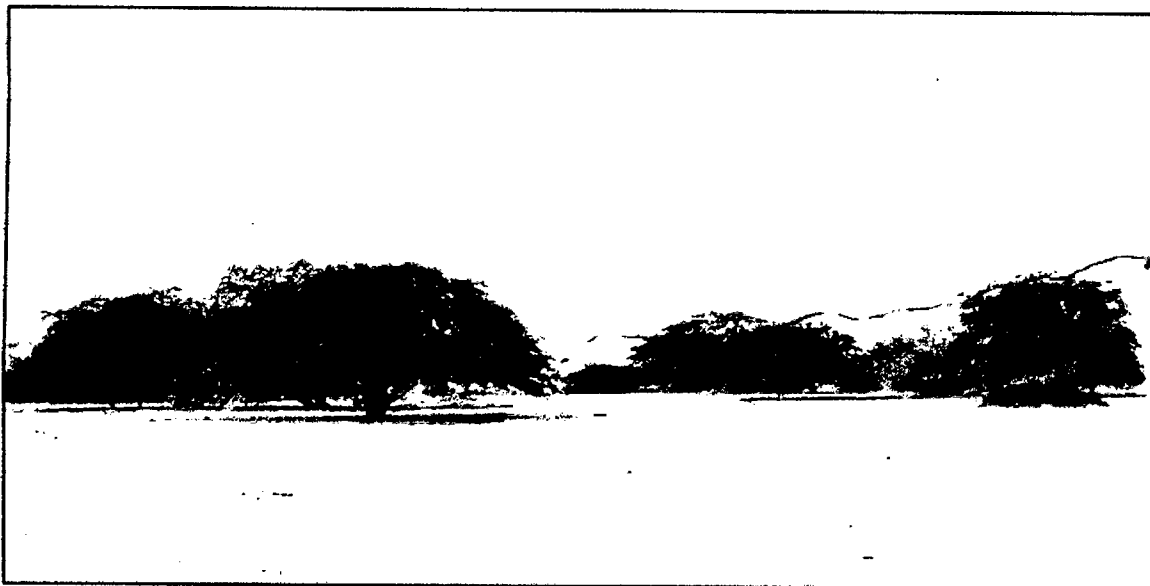
Bosque Seco (BS), Matorral (M), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), VSS (Vegetación de Suelo Salino).



**Fig. 17.** Dendrograma de similaridad basado en especies leñosas, según el índice de similaridad de Jaccard, de las diferentes unidades de vegetación evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura. Bosque Seco (BS), Matorral (M), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), VSS (Vegetación de Suelo Salino).



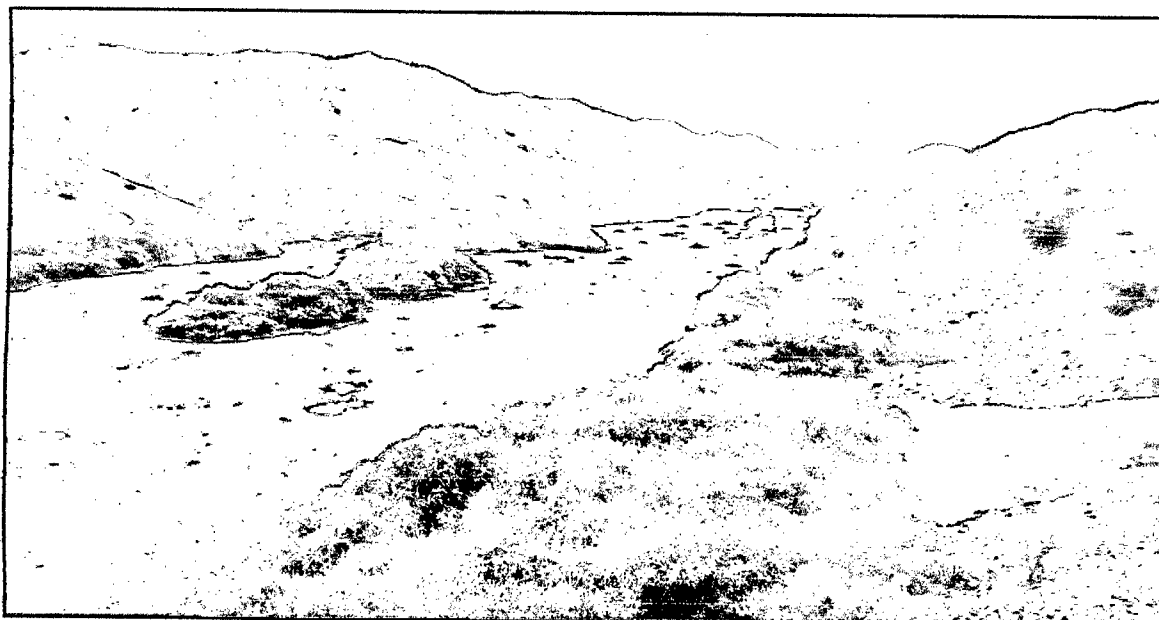
**Fig. 18.** Dendrograma de similitud basado en especies leñosas, según el índice de similitud Morisita-Horn, de las diferentes unidades de vegetación evaluadas en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura. Bosque Seco (BS), Matorral (M), Vegetación de Quebrada (VQ), Vegetación de Roquedal (VR), VSS (Vegetación de Suelo Salino).



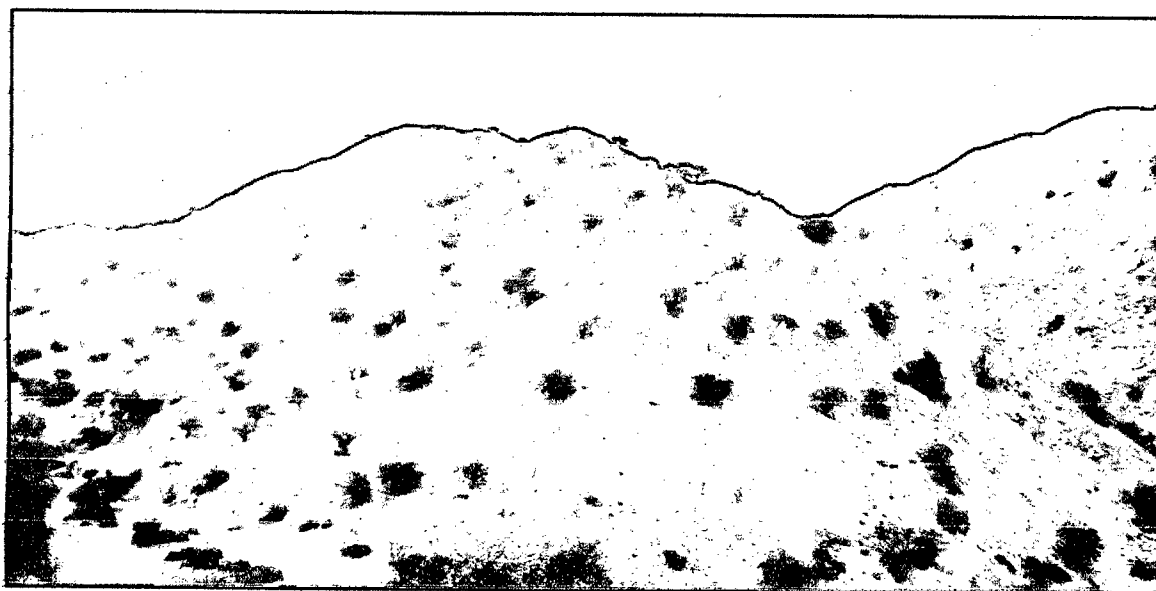
**Fig. 19.** Vista panorámica de la unidad Bosque Seco en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



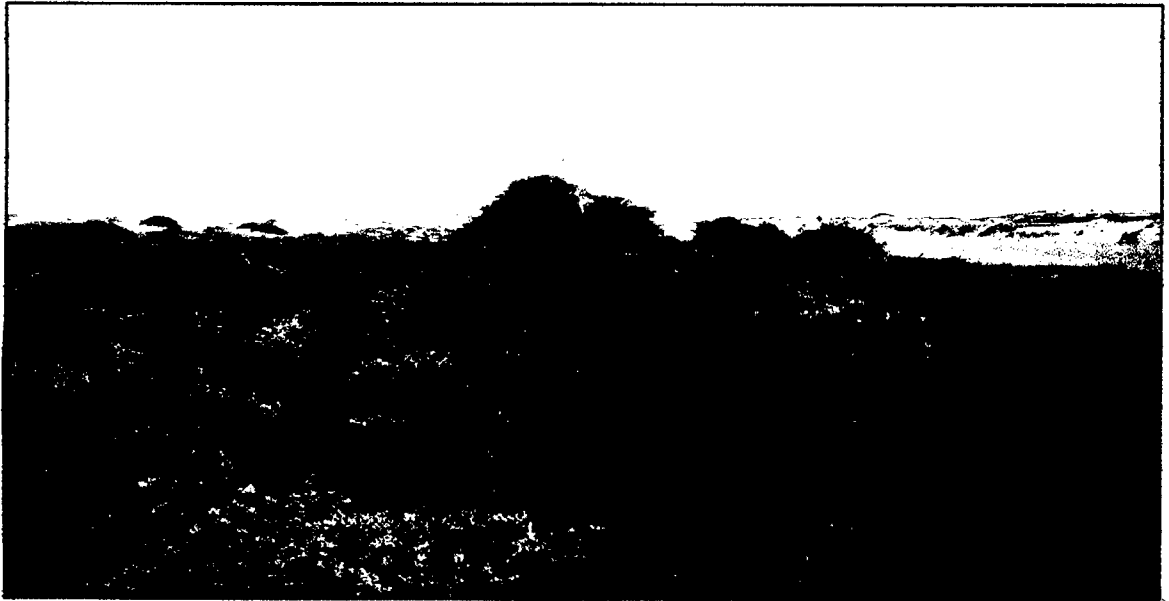
**Fig. 20.** Vista panorámica de la unidad Matorral en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 21.** Vista panorámica de la unidad Vegetación de Quebrada en la Zona Reservada Illescas,  
Sechura - Piura.



**Fig. 22.** Vista panorámica de la unidad Vegetación de Roquedal en la Zona Reservada Illescas,  
Sechura - Piura.



**Fig. 23.** Vista panorámica de la unidad Vegetación de Suelo Salino en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



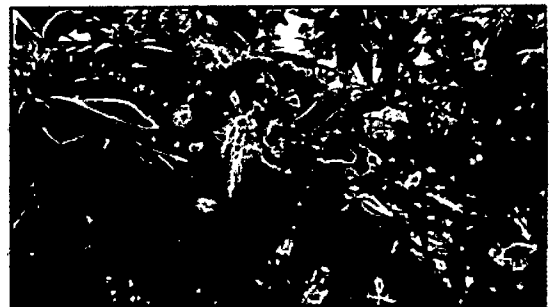
**Fig. 24.** Cuerpos de agua “jagüeyes” presentes en algunas quebradas de la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 25.** Vegetación lomal en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 26.** *Prosopis pallida* especie Vulnerable (VU) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 27.** *Colicodendron scabridum* especie en Peligro Crítico (CR) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 28.** *Batis maritima* especie en peligro crítico (CR) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 31.** *Presliophytum incanum* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 29.** *Cleistocactus acanthurus* especie en Peligro (EN) (D.S. 043-2006-AG), Casi Amenazada (NT) (IUCN, 2014) y endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 32.** *Nicotiana paniculata* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

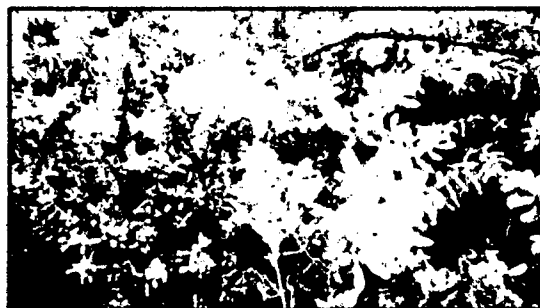


**Fig. 30.** *Tiquilia dichotoma* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 33.** *Nolana* aff. *gayana* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.





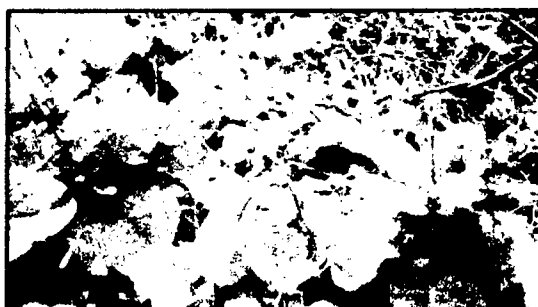
**Fig. 28.** *Batis maritima* especie en peligro crítico (CR) (D.S. 043-2006-AG) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 31.** *Presliophytum incamum* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 29.** *Cleistocactus acanthurus* especie en Peligro (EN) (D.S. 043-2006-AG), Casi Amenazada (NT) (IUCN, 2014) y endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



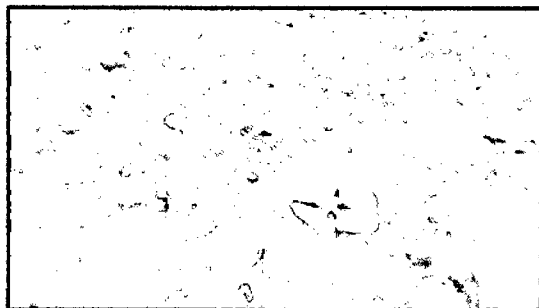
**Fig. 32.** *Nicotiana paniculata* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



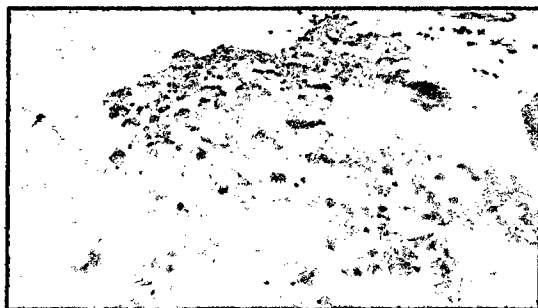
**Fig. 30.** *Tiquilia dichotoma* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 33.** *Nolana* aff. *gayana* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 34.** *Cistanthe paniculata* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

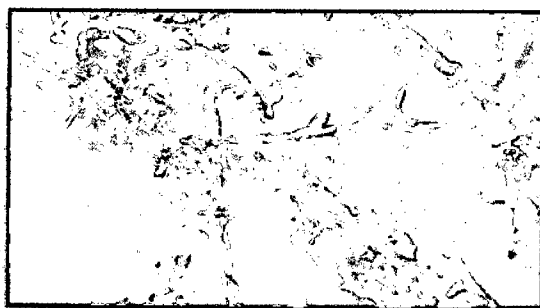


Fuente: SERNANP - Sede Piura.

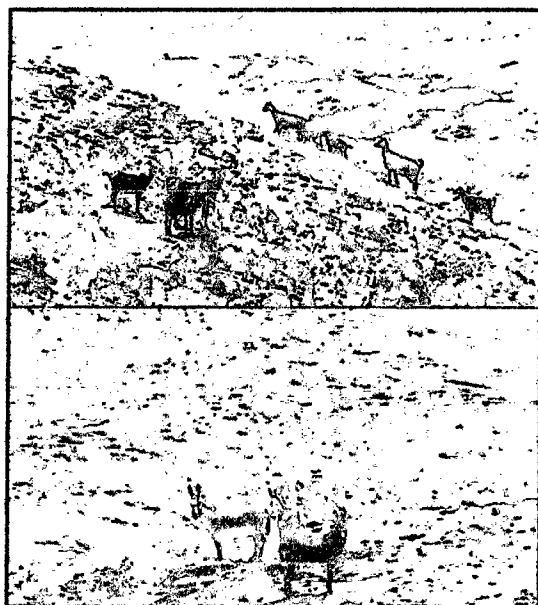
**Fig. 37.** Algas presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



**Fig. 35.** *Conocarpus erectus* especie no registrada para el sistema de manglares de la región Piura.



**Fig. 36.** Líquenes presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



Fuente: Pablo Martínez Morales

**Fig. 38.** Especies asilvestradas (*Capra hircus* "cabra" y *Equus asinus* "burro") presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



Fig. 34. *Cistanthe paniculata* especie endémica (León *et al.*, 2006) registrada en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



Fuente: SERNANP - Sede Piura.

Fig. 37. Algas presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.

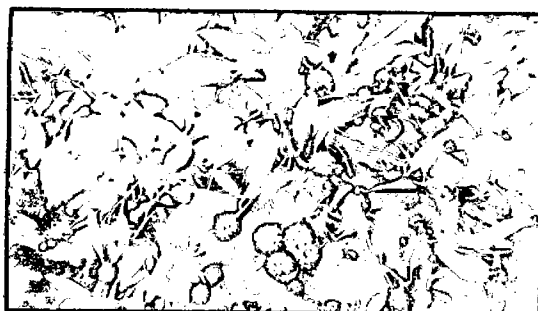


Fig. 35. *Conocarpus erectus* especie no registrada para el sistema de manglares de la región Piura.



Fig. 36. Líquenes presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



Fuente: Pablo Martínez Morales

Fig. 38. Especies asilvestradas (*Capra hircus* "cabra" y *Equus asinus* "burro") presentes en la Zona Reservada Illescas, Sechura - Piura.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

## FACULTAD DE CIENCIAS



"AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN"

Piura, 30 de octubre del 2015

### OFICIO MÚLTIPLE N° 025-2015-D.FC-UNP

Señor Dr.

**HIPÓLITO TUME CHAPA**

Director del Instituto de Investigación y

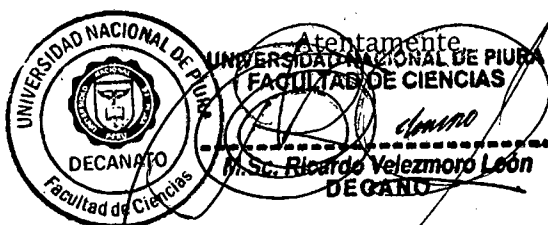
Promoción para el Desarrollo

**PRESENTE**

Tengo a bien dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, y hacerle llegar un ejemplar de la tesis titulada "**ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE LA ZONA RESERVADA ILESCAS, SECHURA - PIURA**", presentada por el señor Bachiller **VÍCTOR ENRIQUE PARIAPAZA LIVIAPOMA**, y un CD conteniendo el indicado trabajo.

La que pongo a su disposición como aporte al conocimiento, la investigación y al desarrollo cultural, profesional e institucional.

Hago propicia la ocasión para renovar a usted mi especial deferencia.



Dist.: Biblioteca Central,  
Biblioteca Especializada,  
Instituto Investigación,  
C. C.: Archivo.

Campus Universitario - Urb. Miraflores S/N. Castilla  
PIURA - PERU